

# Gestion des Risques et Histoire des Coulées Boueuses



## PROJET GERIHCO 2009-2011 Rapport final

Approche intégrée des transferts générant des coulées d'eaux boueuses en aval des bassins versants cultivés: ruissellement, érosion, perception et prévention des risques



Avec le soutien financier de  
l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse



*NOTE DE PRESENTATION DU PROJET du BETA-GESTE (UMR Irstea/ENGEES) et  
du LHYGES (UMR Uds/CNRS/ENGEES)  
A l'attention de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse*

Approche intégrée des transferts générant des coulées d'eaux boueuses en aval des bassins versants cultivés: ruissellement, érosion, perception et prévention des risques.

**PORTEUR DE PROJET**

<b>Nom complet</b> (et abréviation)	UNIVERSITE DE STRASBOURG
<b>Adresse</b>	4, rue Blaise Pascal – 67070 STRASBOURG
<b>Téléphone</b>	03.68.85.70.80
<b>Télécopie</b>	03.68.85.70.81
<b>E-mail</b>	presidence@adm.unistra.fr
<b>Raison sociale</b>	Uds
<b>Statut</b>	EPCSCP (Etablissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel)
<b>N° SIRET</b>	196 717 128 00017
<b>Code APE</b>	803 Z
<b>Représenté par</b>	Son Président, M. Alain Beretz
<b>Responsables du projet</b>	Anne Rozan (BETA-GESTE) et Anne-Véronique Auzet (LHYGES)
<b>Unités</b>	<p><b>BETA UMR 7522 Uds-CNRS</b> <i>Bureau d'Économie Théorique et Appliquée</i> <a href="http://cournot2.u-strasbg.fr/users/beta/index.html">http://cournot2.u-strasbg.fr/users/beta/index.html</a> Pôle Européen de Gestion et d'Économie 61 avenue de la Forêt-Noire 67085 STRASBOURG cedex téléphone : 03 68 85 20 69 télécopie : 03 68 85 20 70 Directeur : Claude Diebolt</p> <p><b>GESTE UMR Irstea-ENGEES</b> <i>Gestion Territoriale de l'Eau et de l'Environnement</i> <a href="http://geste.engees.eu/">http://geste.engees.eu/</a> ENGEES 1, quai Koch 67070 STRASBOURG téléphone : 03 88 24 82 40 télécopie : 03 88 24 82 84 Directeur : Rémi Barbier</p>

**LHYGES UMR 7517UdS-CNRS-ENGEEES**

*Laboratoire d'HYdrologie et de GEochimie de Strasbourg*

<http://lhyges.u-strasbg.fr>

1, rue Blessig

67084 STRASBOURG cedex

téléphone : 03 68 85 05 59

télécopie : 03 68 85 04 02

Directeur : Philippe Ackerer

**CRESS EA 1334 UdS**

*Centre de Recherches et d'Etudes en Sciences Sociales*

<http://sspsd.u-strasbg.fr/L-Equipe-d-Accueil-du-CRESS.html>

22, rue Descartes

67000 STRASBOURG

Directeur : Philippe Hamman

**LIVE ERL 7230 UdS-CNRS**

*Laboratoire Image, Ville, Environnement*

<http://imaville.u-strasbg.fr/>

3, rue de l'Argonne

67083 STRASBOURG cedex

téléphone : 03 68 85 09 51

télécopie : 03 68 85 09 50

Directrice : Christiane Weber

**ARAA**

*Association pour la Relance Agronomique en Alsace*

2 rue de Rome

67309 SCHILTIGHEIM cedex

Directeur : Rémi Koller

*PROJET GERIHCO (GEstion des Risques et Histoire des COulées boueuses)  
2009-2011*

**Rapport final – Mars 2012**

## Résumé

Ce projet GERIHCO (2009-2011) s'inscrit dans la continuité du premier projet GERIHCO (2006-2008) sur le risque de coulées d'eau boueuse. Ce second projet, tout en s'appuyant sur les résultats scientifiques du premier, cherchait à répondre à des questions complémentaires et à mettre en avant un certain nombre de leviers, tant économiques que sociologiques. Ainsi, un premier travail a consisté à réaliser un bilan phytosanitaire des techniques culturales sans labours. En effet, le premier GERIHCO, notamment à travers la thèse de Romain Armand, avait mis en évidence le rôle bénéfique des techniques culturales sans labours (TCSL) sur le risque érosif. Afin de valider le fait qu'il est opportun de chercher à développer cet itinéraire technique, il était nécessaire de s'assurer que celui-ci ne présentait pas, du fait de ses spécificités, un bilan phytosanitaire plus dégradé que l'itinéraire technique standard (labours). Sur la base d'enquêtes exhaustives auprès d'agriculteurs en non labours, nous avons construit des indicateurs permettant de comparer cette sous-population aux moyennes locales prises en référence. Il apparaît que le recours aux TCSL n'implique pas un usage plus intensif en phytosanitaire, au contraire, les indicateurs sont plutôt en deçà, à l'exception des fongicides.

Un deuxième volet s'est focalisé sur les freins qui peuvent limiter l'extension du recours aux TCSL. Nous nous sommes intéressés à deux freins, un frein économique et un frein sociologique. Le premier se concentre sur le risque financier potentiel que peut encourir une exploitation agricole du fait du passage au non labour. Pour ce faire, nous avons réalisé des études de cas que nous avons ensuite lissées afin de pouvoir les confronter aux résultats d'une ferme type labours. Le résultat est qu'une exploitation agricole en TCSL stabilisé peut être tout aussi performante qu'une exploitation à l'itinéraire technique traditionnel.

Le second frein considéré est le frein sociologique. Dans le cadre de la thèse de Guillaume Christen, une étude sociologique a été mise en œuvre à travers des entretiens auprès de populations d'agriculteurs, mais également de jeunes élèves en lycée agricole. Cette étude permet de mettre en évidence, qu'au-delà du risque financier, le passage au TCSL peut être assimilé par l'agriculteur comme une perte de son expertise, qu'il a acquis à travers le labour.

Enfin, un troisième volet a porté autour de la perception des risques. Ainsi, nous avons terminé le chantier entamé dans GERIHCO 1, à travers la thèse de Carine Heitz, sur la perception du risque coulées d'eau boueuse par les habitants des villages concernés par ce risque. Ce projet a également été l'occasion d'appréhender la perception d'un outil de lutte contre le risque de coulées d'eau boueuse, les fascines, par les agriculteurs. Ainsi, une enquête a été réalisée auprès de l'ensemble des agriculteurs d'Alteckendorf. En parallèle à ce travail, nous avons réalisé une base de données qui recense l'ensemble des fascines installées jusqu'en 2011 dans le département du Bas-Rhin. Cette base informe, au-delà du simple recensement des fascines, sur le fait qu'elles ont fonctionné ou non au cours de l'année 2011. En cela, cette base de données peut, si elle est régulièrement mise à jour, constituer à terme un outil d'aide à la décision pour l'implantation de nouvelles fascines.



## Table des matières

1.	Techniques culturales sans labour (TCSL), limitation du ruissellement et de l'érosion et raisonnement des traitements phytosanitaires .....	1
1.1.	Eléments de méthode adoptés .....	4
1.1.1.	<i>Concernant les calculs d'IFT .....</i>	4
1.1.2.	<i>Concernant les calculs de l'indicateur I-PHY.....</i>	4
1.1.3.	<i>Concernant les cultures renseignées dans les enquêtes .....</i>	5
1.2.	Les résultats.....	5
1.2.1.	<i>Les successions de culture rencontrées chez les enquêtés .....</i>	5
1.2.2.	<i>Les résultats de l'indicateur IFT .....</i>	6
1.2.3.	<i>Les résultats de l'indicateur I-PHY .....</i>	8
1.2.4.	<i>Conclusion générale .....</i>	13
2.	Analyse économique de la mise en œuvre de nouveaux itinéraires agronomiques .....	15
2.1.	Eléments de méthodologie .....	16
2.2.	Résultats et interprétations .....	17
2.3.	Conclusion .....	30
3.	Etude sociologique des comportements et attitudes des agriculteurs face aux risques d'érosion des sols et leurs conséquences .....	33
3.1.	Questions de départ et hypothèses de recherche .....	33
3.1.1.	<i>Les facteurs sociaux internes.....</i>	33
3.1.2.	<i>Les facteurs sociaux externes .....</i>	34
3.2.	La construction de l'échantillon.....	35
3.3.	L'analyse .....	36
3.3.1.	<i>Deux types de nature en fonction du mode de production .....</i>	36
3.3.2.	<i>L'acceptabilité sociale des dispositifs de lutte contre l'érosion des sols .....</i>	39
3.3.3.	<i>Les élèves en formation agricole : des traducteurs ? .....</i>	42
3.4.	Pistes de réflexions .....	45
3.5.	Perspectives .....	50
3.5.1.	<i>Une étude comparative entre la Normandie et l'Alsace dans le cas des TCsL.....</i>	50
3.5.2.	<i>Les imaginaires du sol .....</i>	51
3.5.3.	<i>Les formations agricoles.....</i>	51

4.	Perception des risques : des enseignements en matière de comportements et de représentations.....	53
4.1	La perception du risque de coulées d'eau boueuse – approche socio-géographique .....	53
4.1.1	<i>Onze communes exposées aux coulées d'eau boueuse enquêtées en Alsace.....</i>	53
4.1.2	<i>Méthodologie d'enquête et spécificité des techniques de passation utilisées.....</i>	56
4.1.3	<i>La perception du risque de coulées d'eau boueuse : variation inter-population et variations spatiales .....</i>	56
4.1.4	<i>L'organisation spatiale comme facteur explicatif ? .....</i>	61
4.1.5	<i>Des pistes d'action.....</i>	61
4.2	La perception des petits ouvrages de protection contre les coulées d'eaux boueuses par les agriculteurs - l'exemple de la fascine .....	62
4.2.1	<i>Des questionnaires d'enquêtes dans des communes bien identifiées .....</i>	62
4.2.2	<i>Population enquêtée et méthode de passation de l'enquête .....</i>	66
4.2.3	<i>Résultats : le risque et les outils vus par les agriculteurs .....</i>	67
4.2.4	<i>Conclusion .....</i>	72
5.	Recensement et analyse du fonctionnement des fascines .....	73
5.1	Collecte et structuration des données.....	73
5.1.1	<i>Constitution d'une base de données .....</i>	74
5.1.2	<i>Données de terrain .....</i>	75
5.1.3	<i>Données calculées .....</i>	76
5.1.4	<i>Données d'enquêtes .....</i>	77
5.2	Analyses et résultats sur les caractéristiques et le fonctionnement des fascines .....	77
	Références bibliographiques .....	81
	Valorisation .....	83



## Table des figures

<b>Figure 1 :</b> Origine géographique des exploitants agricoles enquêtés.....	2
<b>Figure 2:</b> Les valeurs I-PHY total (tous traitements inclus) et I-PHY herbicide du maïs de chacune des 19 exploitations enquêtées. La légende de l'abscisse indique le type de programme de désherbage appliqué sur la parcelle .....	8
<b>Figure 3:</b> Les valeurs I-PHY total (tous traitements inclus) I-PHY herbicide et I-PHY fongicide du blé d'hiver de chacune des 16 exploitations enquêtées.....	10
<b>Figure 4:</b> Les valeurs I-PHY total (tous traitements inclus) I-PHY herbicide et I-PHY fongicide du colza d'hiver de chacune des 8 exploitations enquêtées. ....	11
<b>Figure 5:</b> a) Communes concernées par les coulées d'eau boueuse. (Période : 1985-2006). Source : Heitz, 2009. b) Sensibilité à l'érosion des sols à la maille 20 m. Méthode de base. Source : ARAA, 2007.....	15
<b>Figure 6:</b> Caractéristiques de la ferme-type DMNI Alsace d'Arvalis Insitut du Végétal .....	17
<b>Figure 7:</b> Caractéristiques des exploitations enquêtées.....	18
<b>Figure 8:</b> Temps de travail total et hors ETA (h/ha).....	19
<b>Figure 9:</b> Consommation en carburant par poste (l/ha).....	20
<b>Figure 10:</b> Principaux niveaux de marge (source: le mot juste, 1998) .....	21
<b>Figure 11:</b> Charges en intrants par poste (euro/ha) .....	22
<b>Figure 12:</b> Produit brut (euro/ha) .....	24
<b>Figure 13:</b> Charges de mécanisation .....	25
<b>Figure 14:</b> Rendements pour le blé et le maïs (t/ha) .....	26
<b>Figure 15:</b> Consommation en carburant par poste, pour le blé et le maïs (L/ha) .....	27
<b>Figure 16:</b> Produit brut pour les deux cultures blé et maïs (euro/ha).....	27
<b>Figure 17:</b> Répartition des charges dans le coût de production pour le blé et le maïs (euros/tonne) .....	29
<b>Figure 18 :</b> Localisation des communes choisies pour les passations de questionnaires .....	54
<b>Figure 19 :</b> Schéma conceptuel des zones de ruissellement au sein d'une commune.....	55
<b>Figure 20 :</b> « Pouvez-vous classer ces types de solutions pouvant être apportés pour diminuer le risque de coulées de boue, de la plus efficace à la moins efficace ? » Classement par ordre de priorité. Echantillon réparti selon les « fonctions » des acteurs .....	59
<b>Figure 21 :</b> « Sur cette échelle, pouvez-vous placer votre niveau d'information concernant le risque de coulées boueuses ? » Echantillon réparti selon les zones de ruissellement .....	59
<b>Figure 22 :</b> « A qui faites-vous confiance pour les informations que vous recevez ? » Echantillon total (N=435) .....	60
<b>Figure 23 :</b> « Quelles mesures devraient être prises, selon vous, afin de diminuer le risque de coulées boueuses ? » Echantillon réparti selon les zones de ruissellement .....	60

<b>Figure 24</b> : Répartition des coulées d’eaux boueuses associées à l’érosion des sols ayant donné lieu au dépôt d’un dossier CAT NAT dans le Bas-Rhin (1985-2004) par commune (Guyonnet J., Heitz C., Moquet JS. – IMFS / UMR 7507 ULP-CNRS, 2005). .....	63
<b>Figure 25</b> : Le sentiment d’exposition des agriculteurs au sein de leur commune .....	67
<b>Figure 26</b> : Les fascines parmi d’autres mesures de lutte contre les coulées d’eaux boueuses : la perception des agriculteurs.....	69
<b>Figure 27</b> : Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) entre les variables “forme et localisation des fascines” et “ aspect contraignant de la fascine” .....	71
<b>Figure 28</b> : « Selon vous, quelle image les habitants de la commune ont-ils des fascines ? »	72
<b>Figure 29</b> : Carte des communes du Bas-Rhin : communes où sont implantées des fascines. En rouge, communes où ont été implantées des fascines fin 2011, en vert, implantation prévue en 2012.....	74
<b>Figure 30</b> : Modèle de données .....	75
<b>Figure 31</b> : a) : Différence de hauteur des piquets liés à l’amas de sédiments ; b) Traces visibles des sédiments après curage (photos G. Valentin, 2011).....	75
<b>Figure 32</b> : Exemples de dysfonctionnements, à gauche fascine débordée, à droite, fascine ravinée (photos G. Valentin, 2011) .....	76
<b>Figure 33</b> : Arbre de décision obtenu à partir des caractéristiques des fascines et des bassins versants associés, dans le but d’expliquer leur fonctionnement .....	79

## Table des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Les principales successions de culture des exploitations enquêtées .....	5
<b>Tableau 2:</b> IFT du maïs grain 2007 sur 19 exploitations en TCSL enquêtées et valeurs de référence régionales Alsace pour comparaison.....	6
<b>Tableau 3:</b> IFT du blé d’hiver 2007 sur 20 exploitations en TCSL enquêtées et valeurs de référence régionales Alsace pour comparaison.....	6
<b>Tableau 4:</b> IFT du colza d’hiver 2007 sur 20 exploitations en TCSL enquêtées et valeurs de référence nationales pour comparaison .....	7
<b>Tableau 5:</b> Types de programme de désherbage maïs mis en œuvre dans les différentes enquêtes disponibles en zones de collines limoneuses en Alsace .....	9
<b>Tableau 6:</b> Notes moyennes I-PHY par type de programmes et par compartiment cible (eau souterraine ou eau de surface dans les différentes enquêtes disponibles en zones de collines limoneuses en Alsace. ....	10
<b>Tableau 7:</b> Notes I-PHY total blé des 16 enquêtes TCSL pour les compartiments eaux souterraines et eaux de surface .....	11
<b>Tableau 8:</b> Notes I-PHY total colza des 8 enquêtes TCSL pour les compartiments eaux souterraines et eaux de surface .....	12
<b>Tableau 9:</b> Notes I-PHY liées à l'utilisation du glyphosate sur 7 exploitations .....	13
<b>Tableau 10:</b> IVAN et SAU pour les 4 exploitations et la ferme-type.....	21
<b>Tableau 11:</b> Marges brutes et marges directes avec les variations par rapport à DMNI.....	25
<b>Tableau 12 :</b> Taux de réponse par commune et par zones de ruissellement.....	57
<b>Tableau 13:</b> Répartition des individus sinistrés en fonction des zones de ruissellement définies dans l’échantillonnage.....	57
<b>Tableau 14 :</b> Réponses à la question « Vous sentez-vous menacé par le risque de coulées d’eau boueuse ? » selon les zones de ruissellement. Echantillon total (N=435).....	58
<b>Tableau 15 :</b> Le nombre de fascines sur les parcelles agricoles des cinq communes d’étude	68
<b>Tableau 16 :</b> Parmi cette liste de méthodes utilisées pour limiter le risque de coulées d’eaux boueuses, cochez la proposition qui, selon vous, les qualifie le mieux. ....	69
<b>Tableau 17 :</b> Corrélation (par test de $X^2$ ) entre le caractère contraignant d’une fascine et la satisfaction de sa mise en place par l’agriculteur. «Les cases encadrées en bleu (rose) sont celles pour lesquelles l’effectif réel est nettement supérieur (inférieur) à l’effectif théorique» .....	70
<b>Tableau 18 :</b> Répartition des fascines dans les communes du Bas-Rhin .....	73
<b>Tableau 19 :</b> Variables retenues pour l’analyse .....	77
<b>Tableau 20 :</b> Classes obtenues pour les différents thèmes .....	78



## 1. Techniques culturales sans labour (TCSL), limitation du ruissellement et de l'érosion et raisonnement des traitements phytosanitaires (Anne-Véronique Auzet, Paul van Dijk, Rémi Koller)

Au cours des dernières années, la mise en œuvre des techniques culturales sans labour (TCSL) dans les collines limoneuses d'Alsace a confirmé son intérêt pour limiter l'érosion du sol due principalement aux orages de printemps survenant sur une part importante de terres préparées ou tout juste semées, non protégées par un couvert végétal. Cette réduction du risque érosif est le résultat d'un ruissellement réduit. Elle résulte d'une part d'une meilleure protection du sol par les débris végétaux restés en surface contre l'effet de détachement des particules de sol par les pluies, ce qui réduit la vitesse de dégradation des états de surface et permet de conserver une forte rugosité et une meilleure infiltration de l'eau dans le sol ; d'autre part d'une préservation des populations de lombriciens qui assure le maintien d'un réseau de pores connectés à la surface et favorable à l'infiltration de l'eau. La réduction du ruissellement par la mise en œuvre des TCSL est un effet potentiellement positif pour la protection des eaux de surface contre les émissions d'éléments solides (MES et matières adsorbées) ou dissous (phosphore, diverses substances actives phytosanitaires).

Cependant, ces aspects positifs des TCSL vis-à-vis de l'eau ne seront réellement appréciables que s'ils ne s'accompagnent pas d'un accroissement des risques de pollution des eaux par les produits phytosanitaires. Cet accroissement de risque pourrait résulter d'un recours accru aux produits phytosanitaires en général ou à certains d'entre eux comme le glyphosate, en adaptation aux nouvelles situations d'adventices, de ravageurs ou de maladies rencontrées sur les cultures en TCSL. En effet, en comparaison du labour, ces techniques ont pour conséquences une localisation proche de la surface des graines d'adventices dans le profil de sol qui favorise les graminées, une moindre perturbation du profil favorable au maintien de vivaces et le maintien en surface d'une forte proportion de résidus de cultures potentiellement favorable au développement de certaines maladies (i.e. des fusarioses) et de ravageurs (i.e. limaces et rongeurs).

Pour évaluer ce risque, une étude a été conduite en 2009 par enquêtes auprès d'un échantillon de 20 exploitants agricoles pratiquant les techniques culturales sans labour dans les petites régions de collines limoneuses (Outre Forêt, Kochersberg et collines de Brumath, Sundgau) (Fig.1) et disposant de quelques années de recul dans la pratique des TCSL. Il s'agissait en effet de renseigner des pratiques éprouvées et stabilisées chez les exploitants agricoles. Les enquêtes portaient sur la connaissance du parcellaire de l'exploitation, l'assolement et les successions de culture pratiquées, ainsi que sur les itinéraires techniques détaillés<sup>1</sup> des principales grandes cultures : maïs, blé, colza pour la campagne 2007/2008. Les résultats de ces enquêtes<sup>2</sup> ont été exploités en ayant recours à 2 indicateurs complémentaires calculables à partir des données collectées : l'indicateur de fréquence de traitement IFT d'une part, l'indicateur I-PHY de la méthode INDIGO d'autre part. L'IFT renseigne sur l'intensité du recours aux produits phytosanitaires sans prendre en compte leur risque de transfert ni leur dangerosité environnementale, tandis que l'indicateur I-PHY évalue l'impact environnemental des traitements mis en œuvre, dans le contexte du parcellaire de l'exploitation.

---

<sup>1</sup> Itinéraire technique : l'ensemble des opérations techniques mises en œuvre sur une culture depuis la récolte du précédent jusqu'à la récolte de celle-ci : travail du sol, semis, fertilisation, traitements, irrigations, ...

<sup>2</sup> Ce travail a été réalisé par Benoît Enouf, dans le cadre d'un stage de Licence professionnelle Gestion Durable des Ressources en Agriculture de l'Université Blaise Pascal de Clermont Ferrand.



**Figure 1** : Origine géographique des exploitants agricoles enquêtés

## L'Indicateur de Fréquence de Traitement (IFT)

L'Indicateur de Fréquence de Traitement, IFT, est défini comme le nombre de doses homologuées de produits phytosanitaires appliquées sur une culture dans une parcelle pendant une campagne culturale. L'IFT reflète l'intensité d'utilisation des produits phytosanitaires et mesure une pression phytosanitaire globale, non spécifique d'un risque particulier. Il permet d'additionner les différents traitements, quelles que soient leurs doses d'application, à l'exception du traitement de semence ou des traitements des produits récoltés. Il ne renseigne pas sur l'impact environnemental des traitements appliqués.

Pour chaque traitement, on calcule  $IFT_{\text{traitement}}$  selon la formule ci-dessous :

$$IFT_{\text{traitement}} = \frac{\text{dose appliquée sur la parcelle} \times \text{proportion de la parcelle qui a été traitée}}{\text{dose homologuée de référence pour la culture considérée}}$$

L'échelle de calcul retenue, définie par le « traitement », est basée sur la quantité de substance active appliquée rapportée à la quantité applicable pour la culture dans le cadre de l'homologation, quelle que soit la spécialité commerciale qui la contient. Les  $IFT_{\text{traitement}}$  sont ensuite sommés pour calculer l'IFT total de la culture sur sa parcelle. En distinguant les traitements herbicides des autres traitements, on peut définir de la même de la même façon un IFT herbicide et un IFT hors herbicide.

Cet indicateur est utilisé pour évaluer certaines actions de réduction de l'usage des produits phytosanitaires sur le territoire français, comme dans le cadre des mesures agro-environnementales territorialisées (MAET). C'est dans cette perspective que le Ministère de l'agriculture publie des valeurs de références par culture, au niveau régional ou au niveau national. Ces valeurs de références sont établies à partir d'enquêtes pratiques culturales par culture (enquêtes SCEES 2006) en calculant la moyenne des IFT des parcelles correspondantes, pondérée par la surface de ces parcelles. Nous avons retenu cette même procédure pour calculer les IFT des cultures enquêtées.

### **L'indicateur I Phy du logiciel INDIGO**

L'indicateur I-PHY est inclus dans la méthode INDIGO développée par l'INRA et l'ARAA pour « évaluer l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement » (INPL, ENSAIA, INRA, ARAA, 2005). Présenté sous la forme d'un logiciel, INDIGO calcule plusieurs indicateurs dont I-PHY qui est un indicateur d'impact environnemental des produits phytosanitaires. L'évaluation réalisée par I-PHY porte sur 4 risques.

Les trois premiers risques sont évalués indépendamment de la dose appliquée et pour 3 compartiments cibles :

- risque d'entraînement vers les eaux de profondeur par lessivage,
- risque d'entraînement vers les eaux de surface par ruissellement-érosion, et/ou par dérive,
- risque de propagation vers l'air par volatilisation.

Le dernier risque, appelé « dose », est lié à la quantité de substance active appliquée. Plus la dose est élevée, plus le risque pour l'environnement est élevé, quel que soit le compartiment cible.

Une note est calculée isolément pour chacun de ces quatre risques. Elle varie de 0 (= risque maximum pour l'environnement) à 10 (= ne présente aucun risque pour l'environnement). Les 4 notes de risques peuvent être prises une par une ou agrégées en un indicateur global de l'impact environnemental, toujours sur une échelle de 0 à 10.

Pour un traitement, c'est-à-dire l'application d'une matière active, une note (I-PHY<sub>ma</sub>) supérieure à 7 signifie que cette application présente un faible risque environnemental. De la même façon, pour un programme qui est la somme des traitements, une note I-PHY supérieure à 7 signifie que ce programme présente un faible risque environnemental.

Des notes partielles agrégeant le risque pour un compartiment de l'environnement et le risque dose permettent d'affiner l'analyse pour un milieu donné. Pour le calcul de chaque note de risque, des variables liées à la substance active (DT50, GUS, Constante de Henry, Aquatox, DJA), aux caractéristiques du milieu (potentiels de ruissellement, de lessivage, de dérive liés à la parcelle et à son environnement) et aux conditions d'applications (dose et position d'application) sont utilisées.

## 1.1. Eléments de méthode adoptés

### 1.1.1. Concernant les calculs d'IFT

Les valeurs d'IFT calculées par le Ministère de l'agriculture pour une culture sont obtenues en considérant la moyenne des IFT des parcelles enquêtées de celle-ci dans une région, pondérée par la surface de ces parcelles. Nous avons retenu cette même procédure pour calculer les IFT des cultures renseignées chez les 20 agriculteurs enquêtés.

Les valeurs connues et utilisables pour une comparaison sont issues des enquêtes du SCEES et présentées selon 2 jeux de valeur :

- la moyenne des valeurs régionales enquêtées en 2006 pour la culture (cas du maïs et du blé), ou nationales à défaut (cas du colza) ;
- la valeur de référence régionale retenue pour la mise en œuvre des MAET « réduction du nombre de doses homologuées de traitements », calculée telle que 70% des surfaces enquêtées ont un IFT inférieur ou égal à cette référence (percentile 70). Cette valeur est donc plus élevée que la moyenne des valeurs régionales.

### 1.1.2. Concernant les calculs de l'indicateur I-PHY

La version du logiciel INDIGO utilisée est la V1.8. Elle a été mise en œuvre avec l'assistance directe de l'équipe Agriculture Durable de l'INRA Colmar.

Pour évaluer le risque de contamination des eaux de surface, l'indicateur I-PHY a été mis en œuvre selon un scénario parcellaire dit « WORST CASE » maximisant l'appréciation du risque. Ce scénario comporte les éléments suivants : une pente dans les parcelles comprise entre 2 et 5% (facteur aggravant), la proximité d'un cours d'eau (facteur aggravant), la présence d'une bande enherbée de 5 mètres le long des cours d'eau (facteur minorant), en référence à la réglementation ayant introduit à partir de 2010 l'obligation de bandes tampon le long des cours d'eau au titre de la conditionnalité des aides PAC. Bien sûr, la modalité de travail du sol est une technique sans labour, considérée comme un facteur minorant du risque de transfert dans I-PHY. Pour le risque de contamination des eaux souterraines, la mise en œuvre de l'indicateur I-PHY a été faite selon la procédure standard. Dans les 2 cas, le type de sol, sa texture et sa profondeur ont quant à eux été renseignés selon les classes définies par les exploitants, et choisies dans un référentiel local prédéfini.

Comme il n'existe pas de valeurs de référence régionales concernant I-PHY (l'outil dispose de sa propre échelle absolue – cf. encadré), pour rendre compte d'un éventuel accroissement de risque par rapport aux pratiques des agriculteurs en technique conventionnelle – le labour, nous nous sommes référés à des résultats d'enquêtes réalisées par l'ARAA dans le cadre d'opérations AGRI-MIEUX alsaciennes, au titre de sa mission d'évaluation des changements de pratique des agriculteurs. En effet depuis quelques années, ces enquêtes abordent régulièrement des questions relatives à l'usage des produits phytosanitaires. Ces enquêtes sont réalisées chez des agriculteurs dont la quasi-totalité a recours au labour, la pratique du non labour étant encore marginale. Les résultats de ces enquêtes seront donc considérés comme représentatifs des situations avec labour. Ont ainsi été retenus les résultats disponibles issus de territoires concernés par des risques érosifs, soit les opérations Sundg'eau vives (60 enquêtes sur les pratiques 2007) et Kochersberg (45 enquêtes sur les pratiques 2010).



### 1.1.3. Concernant les cultures renseignées dans les enquêtes

Les 20 exploitations enquêtées exploitent 1916 ha de SAU, dont 155 ha toujours en herbe, 110 ha en jachère et 17 en cultures pérennes. Restent donc 1634 ha en cultures assolées. Compte tenu des cultures pratiquées dans les 20 exploitations enquêtées, nous avons retenu de présenter les résultats concernant celles présentes chez une majorité d'entre eux : maïs, blé d'hiver et colza. De nombreuses autres cultures sont présentes (orge, avoine, betterave sucrière, tournesol, soja, luzerne, pomme de terre), mais sont parfois cultivées sur des parcelles encore labourées.

## 1.2 Les résultats

Les informations analysées dans l'étude portent sur les pratiques phytosanitaires de 2008 des parcelles en TCSL et concernent le maïs grain (719 ha enquêtés), le blé (333,5 ha) et le colza (75,5 ha).

### 1.2.1 Les successions de culture rencontrées chez les enquêtés

Le passage en TCSL chez les exploitants enquêtés se traduit par une légère modification de l'assolement et des rotations, avec une fréquence un peu plus élevée des cultures d'hiver, blé et colza. La monoculture de maïs grain reste cependant privilégiée par 1/5 des exploitants et le maïs reste dominant dans l'assolement enquêté, à un niveau très proche de sa place dans l'assolement régional (64% contre 68%).

**Tableau 1:** Les principales successions de culture des exploitations enquêtées

Principales successions de cultures rencontrées	Nombre d'exploitations
1 ou 2 Maïs grain/Blé/Colza	10
3 ou 4 Maïs grain/Blé/Colza	5
3 Maïs grain/Blé	1
Monoculture de Maïs grain	4

13 agriculteurs sur 20 mettent en place des couverts végétaux en automne, surtout derrière blé (11), parfois derrière maïs (2). Cette situation a été constatée avant la mise en œuvre du 4<sup>ème</sup> programme d'action régional de lutte contre la pollution des eaux par les nitrates applicable à partir de l'automne 2009 et qui prévoit une obligation générale de couverture des sols en automne. Cependant, l'enquête n'ayant pas été orientée vers une évaluation précise du taux de couverture automnale ou de la place des CIPAN, il n'est pas possible de préciser si les agriculteurs ayant adopté les TCSL se démarquent fortement sur ces points des agriculteurs pratiquant le labour. On peut toutefois souligner que leurs pratiques semblent aller au-delà des exigences réglementaires du moment<sup>3</sup> qui concernaient les éleveurs, au nombre de 5 dans l'enquête, et par l'intérêt porté aux fonctions agronomiques de ces couverts.

Ces couverts sont détruits pour 50% d'entre eux par l'action combinée du gel et d'une intervention mécanique, les autres étant désherbés chimiquement. Les espèces semées sont la moutarde seule ou en association à la phacélie et des mélanges intégrant des légumineuses (vesce, trèfle d'Alexandrie...).

<sup>3</sup> Pour des couverts d'automne autorisant l'épandage des déjections animales en été et au début de l'automne

## 1.2.2 Les résultats de l'indicateur IFT

### a. Les IFT du maïs grain

**Tableau 2:** IFT du maïs grain 2007 sur 19 exploitations en TCSL enquêtées et valeurs de référence régionales Alsace pour comparaison

Maïs Grain (19 exploitations et 719 ha)	IFT Total	IFT Herbicide	IFT Hors...	... dont IFT
	(Moy. pond) [min-max]	(Moy. pond) [min-max]	Herbicide ... (Moy. pond) [min-max]	fongicide (Moy. pond)
enquêtes TCSL	2,02 [0,67-3,75]	1,55 [0,46-2,94]	0,45 [0-1,64]	
IFT moyen enquêtes 'pratiques culturales' Alsace SCEES 2006 (Agreste Alsace, Chiffres et données n°7, décembre 2009)	2,23	1,59	0,64	
IFT de référence MAET Alsace 2008 (moyenne des percentiles 70 des enquêtes SCEES Alsace 2001 et 2006 - site du ministère de l'agriculture)	2,74	1,83	0,91	0,00

Sur 19 exploitations dont les résultats maïs grain sont disponibles, la moyenne pondérée de l'IFT herbicide est quasi identique à la moyenne régionale SCEES 2006, et 4 exploitations seulement ont un IFT herbicide supérieur à cette valeur. L'IFT hors herbicide (reflétant principalement l'usage d'insecticide pour cette culture) est inférieur à la moyenne régionale.

### b. Les IFT du blé d'hiver

**Tableau 3:** IFT du blé d'hiver 2007 sur 20 exploitations en TCSL enquêtées et valeurs de référence régionales Alsace pour comparaison

Blé d'hiver (16 exploitations et 333 ha)	IFT Total	IFT Herbicide	IFT Hors Herbicide ...	... dont IFT fongicide
	(Moy. pond) [min-max]	(Moy. pond) [min-max]	(Moy. pond) [min-max]	(Moy.pondérée) [min-max]
enquêtes TCSL	3,54 [1,8-5,23]	1,14 [0,0-2,63]	2,19 [0,8-3,65]	1,57 [0,0-2,48]
IFT moyen enquêtes 'pratiques culturales' Alsace SCEES 2006 (Agreste Alsace, Chiffres et données n°9, février 2010)	2,68	1,09	1,59	1,09
IFT de référence MAET Alsace 2008 (moyenne des percentiles 70 des enquêtes SCEES Alsace 2001 et 2006 - site du Ministère de l'agriculture)	3,34	1,29	2,05	Non renseigné

Sur 16 exploitations dont les résultats blé d'hiver sont disponibles, la moyenne pondérée de l'IFT total est très supérieure à la moyenne régionale (écart de + 0,86). Cette situation n'est pas due aux programmes herbicides dont l'IFT est très légèrement supérieure à la moyenne régionale SCEES 2006, et 4 exploitations seulement ont un IFT herbicide supérieur à cette valeur.

Pour l'IFT hors herbicide, la valeur moyenne dépasse nettement la moyenne régionale SCEES 2006 (écart de +0,6) : une majorité d'exploitation (10 sur 16) dépassent l'IFT moyen régional et pour 7 d'entre elles, cet indicateur dépasse même l'IFT de référence MAET. L'écart s'explique par une utilisation plus fréquente de fongicides comme le montre la comparaison des valeurs moyennes de l'IFT fongicide (écart de + 0,48). Elle traduit sans doute le souci de s'assurer la maîtrise d'un risque d'attaque par des fusarioses derrière maïs, susceptible de conduire à un dépassement des teneurs admises en mycotoxines, risque plus important pour un blé derrière maïs en TCSL qu'en situation labourée, même avec un double broyage des résidus de maïs toujours pratiqué par les enquêtés.

### c. Les IFT du colza

Tous les colzas recensés dans l'enquête sont implantés derrière un blé.

**Tableau 4:** IFT du colza d'hiver 2007 sur 20 exploitations en TCSL enquêtées et valeurs de référence nationales pour comparaison

colza d'hiver (8 exploitations et 75 ha)	IFT Total	IFT Herbicide	IFT Hors Herbicide	... dont IFT	... dont IFT	... dont IFT
	(Moy. pond) [min-max]	(Moy. pond) [min-max]	(Moy. pond) [min- max]	<u>insecticide</u> (Moy. pond) [min-max]	<u>molluscicide</u> (Moy. pond) [min-max]	<u>fongicide</u> (Moy. pond) [min-max]
enquêtes TCSL	6,18 [3,2-8,4]	1,16 [0,57-2,00]	5,02 [2,00-7,40]	2,37 [1,0-3,53]	1,57 [0,0-2,66]	1,50 [0,0-2,0]
IFT moyen enquêtes 'pratiques culturales' France SCEES 2006 (Agreste in Ecophyto RetD,INRA janvier 2009)	6	1,8	4,3	2,8	0,4	1,1
IFT de référence MAET Alsace 2008 (moyenne des percentiles 70 des enquêtes SCEES France 2001 et 2006 - site du Ministère de l'agriculture)	6,92	1,94	4,98	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Sur colza, les IFT totaux sont élevés, en relation avec la diversité des protections requises. La moyenne pondérée des IFT totaux de l'enquête est légèrement supérieure à la moyenne nationale, et la moitié des exploitations enquêtées la dépasse effectivement. Seuls les IFT fongicide et molluscicide dépassent nettement la moyenne nationale, entraînant même un dépassement de la valeur de référence MAET de l'IFT<sub>hors herbicide</sub>. L'IFT molluscicide très élevé est généré par 2 cas de double traitement anti-limace pour résoudre des problèmes après un itinéraire de travail du sol et de gestion des pailles qui a sans doute créé un environnement favorable à leur expansion.

L'IFT herbicide moyen est par contre inférieur de 35% à la moyenne nationale, 1 seul cas la dépassant sur les 8 exploitations.

#### d. Conclusions concernant les IFT

De manière générale, on remarque que l'intensité du recours aux herbicides sur les 3 cultures est inférieure ou égale aux moyennes pondérées issues des enquêtes pratiques culturales. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce constat :

- la mise en place de couverts végétaux et de rotations avec intégration de cultures d'hiver contribue à une diminution de la pression d'adventices inféodées aux cultures d'été dominantes dans l'assolement alsacien ; elles deviennent plus facile à contrôler par une alternance de cultures d'hiver et d'été ;
- la pratique de désherbage en post levée du maïs et blé facilite une politique générale de réduction des doses appliquées sur les cultures.

En blé, on constate une intensité du recours aux fongicides plus marquée, qui peut s'expliquer par la crainte du risque de mycotoxines derrière maïs grain, même si beaucoup d'exploitants sont vigilants sur le choix variétal (Apache, classée très résistante à la fusariose des épis et au risque mycotoxine DON, est la variété semée en majorité) et sur la qualité du broyage des résidus du précédent pour améliorer leur dégradation et ainsi diminuer les risques.

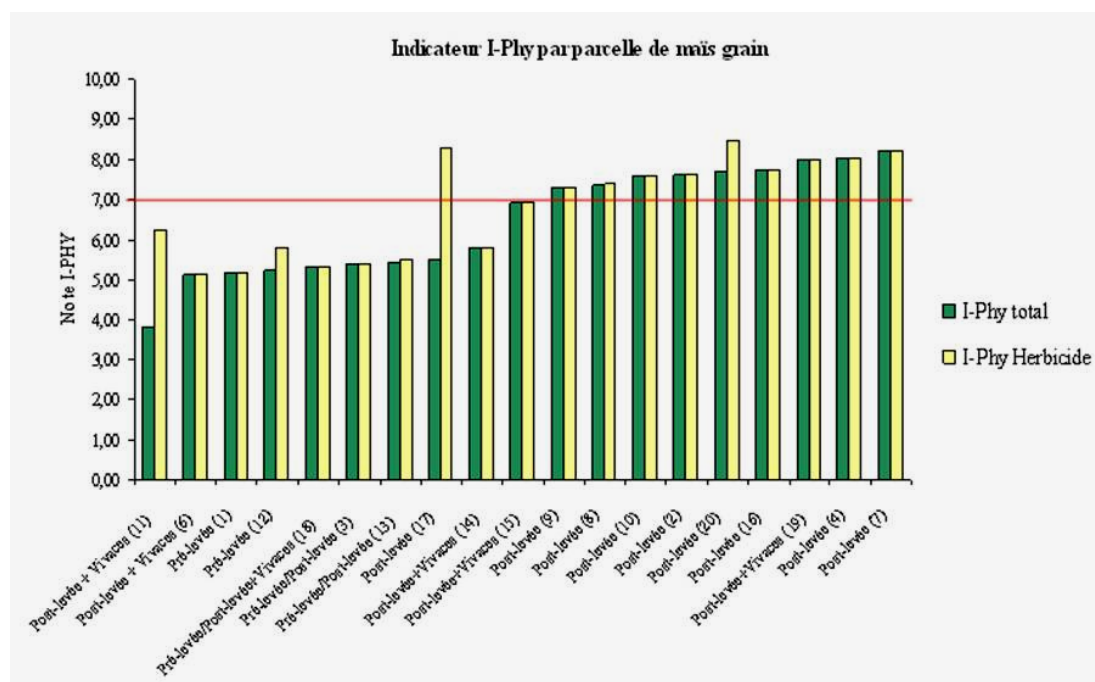
En colza, la technique du faux semis derrière blé et avant semis semble avoir ses effets sur la pression herbicide. Par contre, les problèmes constatés avec les limaces chez quelques enquêtés laissent penser que le mode de préparation des terres reste à maîtriser.

On peut souligner de façon générale la très grande variabilité des IFT relevés quelle que soit les cultures ou les familles de produits, ce qui permet de penser qu'un fort capital de savoir-faire existe chez certains agriculteurs.

#### 1.2.3 Les résultats de l'indicateur I-PHY

Comme pour l'IFT, les résultats sont présentés par culture et par famille de produit.

##### a. I-PHY maïs grain



**Figure 2:** Les valeurs I-PHY total (tous traitements inclus) et I-PHY herbicide du maïs de chacune des 19 exploitations enquêtées. La légende de l'abscisse indique le type de programme de désherbage appliqué sur la parcelle

Les notes I-PHY total varient de 3,85 à 8,23. 9 exploitations sur 19 ont une note I-PHY total supérieure à 7, présentant donc un risque environnemental acceptable. Exprimé en surface cultivée en maïs, 45 % des surfaces enquêtées présentent une note I-PHY supérieure à 7.

Le peu de différence observé entre I-PHY total et I-PHY herbicide montre que les traitements réalisés sur maïs sont majoritairement axés sur le désherbage, comme le montrent également les IFT. Les 3 exploitations présentant un écart notable entre la note globale et la note herbicide appliquent pour 2 d'entre elles un traitement de sol au semis (carbofuran) et la troisième un fongicide contre l'helminthosporiose.

Les notes I-PHY herbicide montrent que les programmes en post-levée, avec ou sans traitement spécifique des vivaces, sont les mieux notés : les 9 exploitations avec un programme exclusivement post-levée obtiennent une note supérieure à 7. Cela s'explique par le fait que les matières actives utilisées en pré-levée (S-métolachlore, acétochlore, dichlormide) présentent un risque plus important que celles utilisées en post levée (mésotrione, nicosulfuron, bromoxynil phénol...).

Cette situation semble attachée aux exploitations enquêtées : la comparaison avec les enquêtes AGRI-MIEUX Sundgau 2007 et Kochersberg 2010 montre la dominance des traitements à base de traitements en post levée chez les exploitants en TCSL (81% des surfaces traitées ; Sundgau : 41% ; Kochersberg : 65%), et la faible part de programmes incluant un traitement contre les vivaces (17% des surfaces traitées, Sundgau : 33% ; Kochersberg : 78%).

**Tableau 5:** Types de programme de désherbage maïs mis en œuvre dans les différentes enquêtes disponibles en zones de collines limoneuses en Alsace

	Enquête TCSL 2009 (719 ha)	Enquête Sundgau 2007 (2021 ha)	Enquête Kochersberg 2010 (836 ha)
Type de programme	% surface maïs	% surface maïs	% surface maïs
Post-levée	65%	24%	8%
Post-levée + Vivaces	16%	17%	57%
Pré-levée + Post levée	11%	12%	6%
Pré-levée	7%	30%	8%
Pré-levée + Vivaces		11%	6%
Pré-levée + Post levée + Vivaces	1%	5%	15%
Pas de traitement		1%	
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Ainsi, contrairement à l'hypothèse d'une pression accrue des vivaces en TCSL qui conduirait à une augmentation du recours aux traitements anti-vivaces, l'usage de ces produits apparaît moins fréquent dans les programmes de désherbage du maïs relevés.

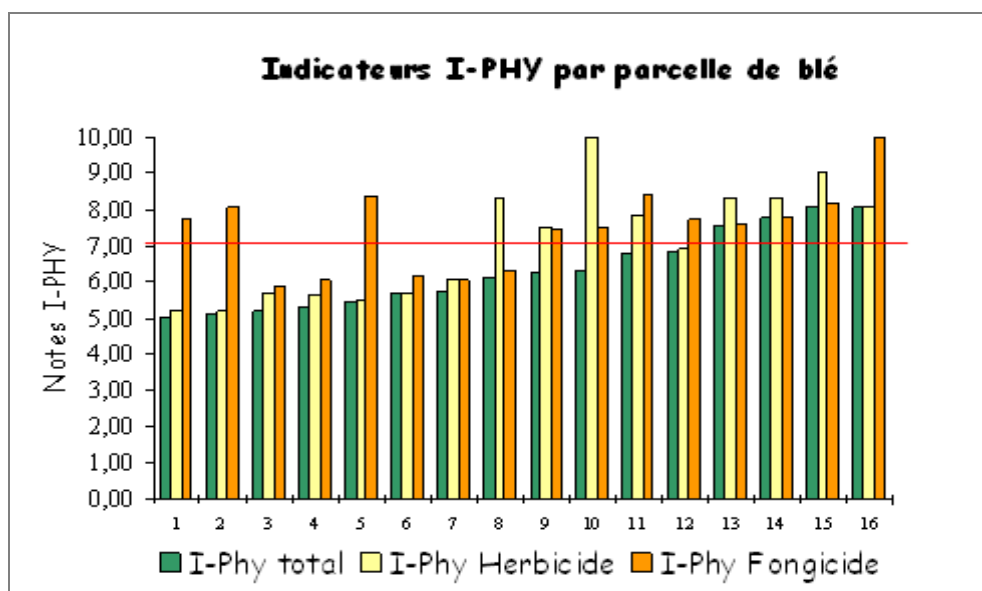
L'élaboration de notes pour les 2 compartiments eau souterraine et eau de surface a pu être conduite pour les programmes herbicides, en comparaison avec les résultats des autres enquêtes régionales. Il ressort de cette approche que les risques moyens pondérés liés aux TCSL sont plus faibles ou équivalents concernant les eaux souterraines, sauf pour les programmes de prélevée – qui sont peu adaptés à cette situation. Pour le risque eau de surface, la comparaison

est rendue plus délicate par l'évolution de la réglementation avec l'obligation de bandes enherbées et le choix d'un scénario de risque maximal concernant les TCSL. Mais pour les 2 compartiments, les notes moyennes pondérées en TCSL sont supérieures à 7.

**Tableau 6:** Notes moyennes I-PHY par type de programmes et par compartiment cible (eau souterraine ou eau de surface dans les différentes enquêtes disponibles en zones de collines limoneuses en Alsace.

Type de programme	Enquête TCSL 2008 (scénario pente + bande enherbée pour l'eau de surface)		Enquête Sundgau 2007 (bandes enherbées pas encore obligatoires)		Enquête Kochersberg 2010 (bande enherbées devenues obligatoires)	
	Risque herbicide eau souterraine (moy.pond.)	Risque herbicide eau surface (moy.pond.)	Risque herbicide eau souterraine (moy.pond.)	Risque herbicide eau surface (moy.pond.)	Risque herbicide eau souterraine (moy.pond.)	Risque herbicide eau surface (moy.pond.)
Post-levée	8,6	8,6	8,1	7,8	8,5	9,7
Post-levée+Vivaces	7,4	7,5	6,8	7,8	7,4	9,2
Pré-levée+Post-levée	7,4	6,7	5,4	3,5	7,4	9,4
Pré-levée	6,3	7,0	7,1	6	7,6	8,5
Prélevée + Vivaces			6,3	5,2	7,6	8,0
Pré-levée+Post- levée+Vivaces	6,2	6,9	5,2	6,2	6,2	8,9
Pas de traitement			10	10		
<b>Risque eaux (moy.pond)</b>	<b>7,80</b>	<b>7,90</b>	<b>7</b>	<b>6,4</b>	<b>7,3</b>	<b>9,1</b>

*b. I-PHY Blé d'hiver*



**Figure 3:** Les valeurs I-PHY total (tous traitements inclus) I-PHY herbicide et I-PHY fongicide du blé d'hiver de chacune des 16 exploitations enquêtées.

Les notes I-PHY total vont de 5,03 à 8,07, avec seulement 4 exploitations sur 16 ayant une note supérieure à 7, représentant 24 % de la surface totale enquêtée en blé.

L'indicateur I-PHY herbicide varie de 5,19 à 10 (impasse), 50 % des exploitations ayant une note supérieure à 7. Les résultats défavorables s'expliquent par la présence de matières actives présentant des risques telles que l'isoproturon et le 2,4-MCPA.

Les notes observées pour l'indicateur I-PHY fongicide varient quant à elles de 5,86 à 10 (impasse), 11 exploitations ayant une note supérieure à 7.

Le nombre important de produits et de matières actives utilisés dans la culture du blé pour désherber, préserver la culture des attaques parasitaires et limiter son élongation explique les résultats observés sur les programmes de traitement. En effet, le calcul de l'indicateur I-PHY est établi à partir de la matière active la plus mal notée, et cette note est dégradée en tenant compte du nombre des autres matières actives et de leur impact respectif pour établir la note I-PHY globale.

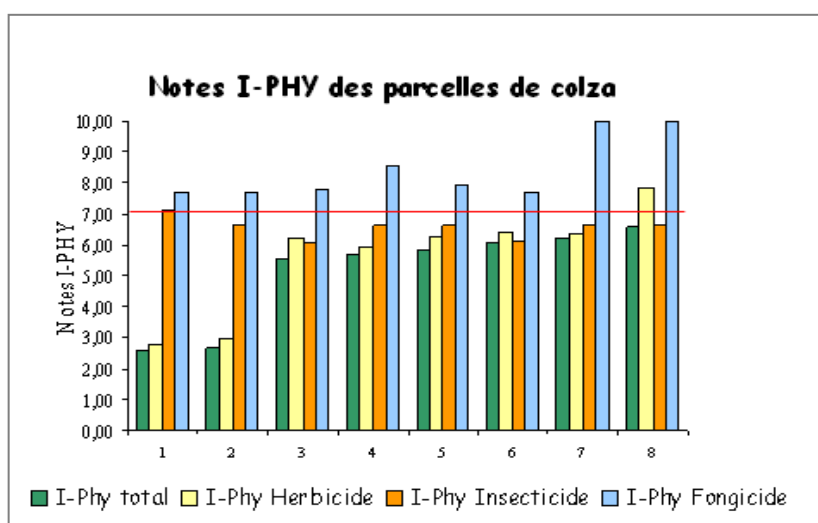
Les résultats de l'enquête Sundgau 2007 faisaient apparaître des notes I-PHY global variant de 2,3 à 10 (cas sans traitement) avec 29 % de la surface en blé ayant une note supérieure à 7. Les programmes de protection du blé des exploitations enquêtées en TCSL sont donc dans une situation comparable, puisque 24 % des surfaces y présentent une note supérieure à 7 sous une hypothèse « worst case » pour le compartiment eau de surface.

Concernant les risques pour les eaux, les notes moyennes totales pondérées montrent que le risque est faible sur les surfaces enquêtées. Mais ce constat est à nuancer compte tenu de la variabilité des résultats observés à l'exploitation. Il faut toutefois relever l'absence de notes très faibles.

**Tableau 7:** Notes I-PHY total blé des 16 enquêtes TCSL pour les compartiments eaux souterraines et eaux de surface

	Eau souterraine	Eau de surface
<b>Risque global (moy. Pond.)</b>	<b>7,7</b>	<b>7,2</b>
[valeurs extrêmes]	[5,8 – 8,9]	[6,2 – 8,6]

### c. I-PHY Colza



**Figure 4:** Les valeurs I-PHY total (tous traitements inclus) I-PHY herbicide et I-PHY fongicide du colza d'hiver de chacune des 8 exploitations enquêtées.

Aucune note I-PHY global n'est supérieure à 7, avec des notes variant de 2,57 à 6,60 et une moyenne pondérée de 4,91. Cela rejoint le constat relevé sur le blé qui indique que plus le programme phytosanitaire fait intervenir de matières actives différentes, plus il est difficile d'avoir un faible impact sur l'environnement.

Pour I-PHY herbicide, les notes varient de 2,81 à 7,84 avec une moyenne pondérée de 5,35. Le seul exploitant en désherbage de post levée obtient une note I-PHY herbicide supérieure à 7. Les 2 plus mauvaises notes I-PHY herbicide sont attribuées à des agriculteurs pratiquant 2 désherbages de pré-levée.

Les notes I-PHY insecticide sont comprises entre 6,08 et 7,12, la moyenne pondérée étant de 6,53. Ce résultat est directement lié aux quantités de matière actives appliquées (risque dose meilleur que 7 pour 64% des surfaces) et à leur niveau de risque pour l'environnement (risque eau souterraine égal à 10 et risque eau de surface compris entre 6 et 7).

Enfin, les notes I-PHY fongicide, quant à elles, vont de 7,69 à 10 (impasse) avec une moyenne pondérée de 8,03. Ce résultat s'explique par le profil des substances actives et le dosage utilisé (risque eau souterraine compris entre 9,0 et 9,9 ; risque eau de surface égal à 6,7 ; risque air égal à 10 ; risque dose compris entre 6,1 et 6,9).

Pour les risques pour les eaux, les notes moyennes totales pondérées montrent que le risque est faible sur les surfaces enquêtées. Ce constat est plus favorable que ne le laissait prévoir les notes globales tous compartiments confondus.

**Tableau 8:** Notes I-PHY total colza des 8 enquêtes TCSL pour les compartiments eaux souterraines et eaux de surface

	Eau souterraine	Eau de surface
<b>Risque global (moy. Pond.)</b>	<b>8,0</b>	<b>7,0</b>
[valeurs extrêmes]	[6,3 – 9,6]	[6,7 – 7,5]

#### *d. L'utilisation du glyphosate*

L'usage de cette matière active désherbante non sélective est perçu comme étant fréquemment associé à la mise en œuvre des TCSL, voire comme un facteur de leur réussite, en permettant une destruction efficace de vivaces et graminées que n'assure plus le labour. Elle a donc fait l'objet d'une attention particulière dans les enquêtes, par des questions relatives à son utilisation.

Dans l'enquête, 8 exploitants sur les 20, soit 40%, utilisent le glyphosate. Les applications sont réalisées à une dose moyenne à l'hectare de 690 gr/ha et concernent 180 ha soit 11 % des surfaces en cultures assolées avec 2 finalités différentes : soit pour détruire les couverts végétaux en sortie d'hiver (6 cas), soit pour lutter contre les adventices en été sur chaume de blé (2 cas). Au cours des enquêtes, la plupart des exploitants se sont déclarés sensibles à la réduction, voire à l'abandon du glyphosate.



Dans l'enquête Sundgau 2007, l'utilisation du glyphosate avait également été étudiée. Il était utilisé par 60% des agriculteurs, mais surtout sur les chaumes de blé, et 40% des surfaces de blé étaient traitées.

Il apparaît ainsi que l'emploi du glyphosate chez les agriculteurs en TCSL se différencie surtout par un usage prédominant en destruction des couverts végétaux d'automne avant implantation d'une culture de printemps. Cependant, seulement 6 des 11 agriculteurs implantant des couverts végétaux derrière blé utilisent le glyphosate, les autres assurant sa destruction par action mécanique combinée au gel. Au final, on peut souligner que 60 % des agriculteurs en TCSL n'utilisent pas de glyphosate !

Par ailleurs, avec des notes I-Phy global allant de 7,7 à 9,7, l'application du glyphosate chez les agriculteurs enquêtés ne présente pas de risque majeur pour l'environnement dans les conditions de notre scénario (parcelle « worst-case » en pente [2 à 5 %] avec proximité de cours d'eau et bande enherbée de 5 m.).

**Tableau 9:** Notes I-PHY liées à l'utilisation du glyphosate sur 7 exploitations

Exploitation	Risque Global pour l'environnement (I-phy_ma)	Risque Global Eau souterraine	Risque Global Eau de surface	Risque Global Air
1	8,3	9,5	8,1	9,5
2	8,3	9,5	8,1	9,5
3	7,7	9,1	7,4	9,1
4	9,4	9,8	9,3	9,8
5	9,7	9,9	9,6	9,9
6	8,3	9,5	8,1	9,5
7	9,4	9,8	9,4	9,8

Depuis cette enquête, l'arrêté préfectoral interdépartemental Haut-Rhin - Bas-Rhin du 28 juillet 2009 relatif au 4<sup>ème</sup> programme d'action directive nitrates a introduit l'obligation de CIPAN derrière toute culture récoltée en été et non suivie d'une culture d'hiver. Ce couvert doit être maintenu en place au moins jusqu'au 15 novembre et **sa destruction chimique est interdite** (article 4.7 concernant la gestion adaptée des terres). Cet arrêté préfectoral concerne 2 des 3 régions cibles de nos travaux, le Sundgau et Kochersberg et collines de Brumath. Ainsi, l'usage du glyphosate devrait se réduire encore dans les exploitations en TCSL.

#### 1.2.4 Conclusion générale

Cette étude a montré que, au regard des IFT, pour les différentes cultures étudiées prises isolément, les pratiques phytosanitaires en TCSL ne sont pas plus intensives que dans les systèmes classiques. En particulier, les IFT herbicide maïs, blé et colza sont très proches de ceux issus des enquêtes pratiques culturales de 2006. Seul l'IFT fongicide blé est plus élevé dans les exploitations en TCSL. En colza, des problèmes de mauvaise maîtrise des limaces peuvent conduire à des IFT molluscicide élevés. Entre cultures, les différences d'IFT sont liées à l'intensité respective de programmes de protection de celles-ci en relation avec leur sensibilité aux attaques parasitaires, qui n'est que marginalement affectée par le passage au non labour.

L'analyse des programmes de traitement pour blé et maïs au moyen de l'indicateur I-PHY indique que ceux-ci ne présentent pas plus de risques pour les eaux que ceux des systèmes classiques enquêtés dans les mêmes milieux, et les notes moyennes pondérées par les surfaces sont toutes meilleures que le seuil acceptable fixé à 7. En maïs conduit en TCSL, on relève la dominance des programmes de désherbage en post-levée qui conduisent à des notes I-PHY herbicide favorables. Concernant le colza, les notes I-PHY global n'atteignent jamais la valeur de 7, en relation avec la multiplicité des traitements. Cependant, les risques pour les eaux apparaissent modérés avec des notes moyennes pondérées égales ou supérieures à 7.

L'utilisation du glyphosate n'apparaît pas comme un passage obligé de la pratique des TCSL, même si on constate son usage pour la destruction des couverts végétaux d'automne chez la moitié des exploitants qui en mettent en place.

Ainsi, dans le cadre de la mise en œuvre des TCSL sur une exploitation agricole, l'adoption de successions de cultures combinant des cultures à IFT plus élevés que ceux d'un maïs en monoculture conduit à l'augmentation mécanique de l'IFT global de l'exploitation. Ces successions de cultures ouvrent cependant d'autres perspectives positives pour la gestion du risque érosif (assolements concertés), le paysage, la biodiversité, la valorisation de régulations naturelles des adventices et des ravageurs, à condition de savoir les identifier et les mettre en œuvre.

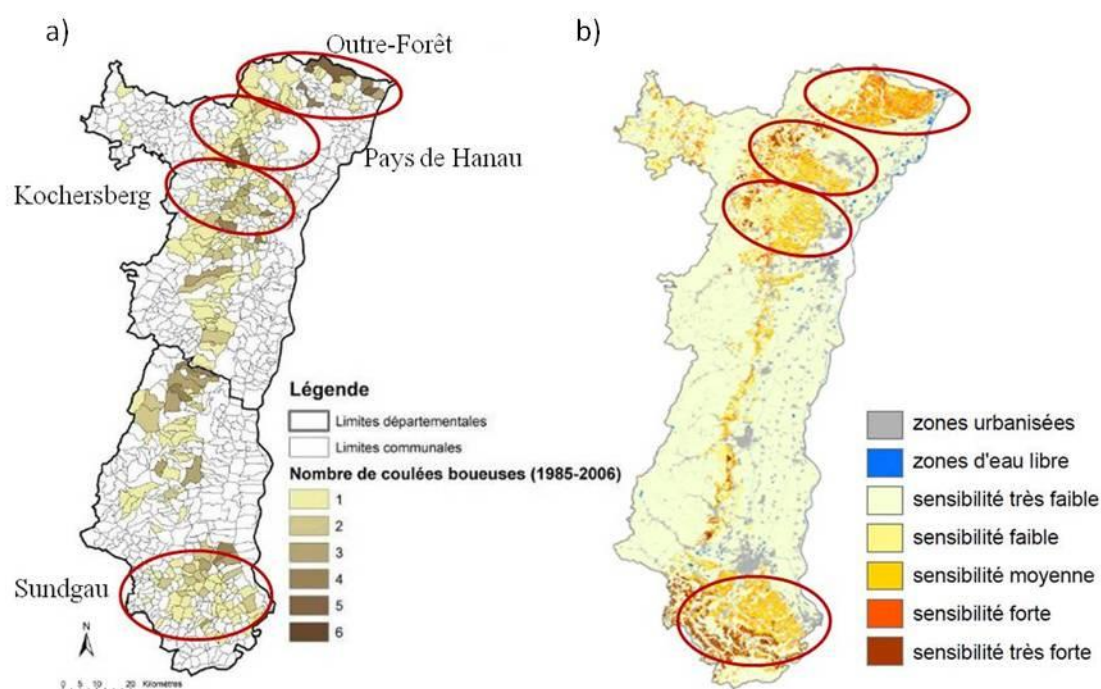
La maîtrise de l'utilisation des produits phytosanitaires et de leurs impacts environnementaux dans le cadre des exploitations ayant adopté les TCSL apparaît possible, en progressant dans un premier temps sur la résolution de questions concrètes déjà identifiées ( par exemple le choix des couverts végétaux permettant une destruction sans moyens chimiques, la maîtrise des conditions d'apparition d'attaques de limaces sur colza...) puis dans un second temps en cherchant à valoriser les régulations naturelles permises par les successions de cultures fréquemment adoptées en même temps que les TCSL. La variabilité des valeurs d'IFT rencontrées dans les enquêtes laisse supposer que l'expérience et la maîtrise de certains agriculteurs est forte et pourrait servir de base de travail.

## 2. Analyse économique de la mise en œuvre de nouveaux itinéraires agronomiques

(Rémi Koller, Anne Rozan)

Ce travail a été réalisé dans le cadre du stage de master ISIE de l'Université de Strasbourg par Juliette Trautmann.

L'identification des secteurs à risque avait été réalisée à travers notamment l'étude des dossiers catnat dans le cadre de GERIHCO 1 (Fig. 5.a). Un travail plus récent de cartographie de la « sensibilité potentielle à l'érosion en Alsace » réalisé par l'ARAA en 2007 (Fig. 5.b), à la demande de la DIREN Alsace et des Conseils Généraux du Bas-Rhin et du Haut-Rhin confirme ces zones.



**Figure 5:** a) Communes concernées par les coulées d'eau boueuse. (Période : 1985-2006). Source : Heitz, 2009. b) Sensibilité à l'érosion des sols à la maille 20 m. Méthode de base. Source : ARAA, 2007

Dans cette étude, nous nous concentrons sur les grandes cultures dans les quatre secteurs, à savoir l'Outre-Forêt, le Pays de Hanau, le Kochersberg et le Sundgau. Ils présentent des caractéristiques physiques (topographiques, pédologiques, géomorphologiques) similaires (Auzet, 2000 ; Armand, 2004) et une occupation des sols (agricole et urbaine) proche.

## 2.1.Éléments de méthodologie

Rappelons que l'objectif de cette étude était de dresser un bilan économique des TCSL. Pour cela, l'analyse économique a été réalisée à l'échelle de l'exploitation agricole. L'approche nous permet d'apprécier le comportement économique de l'exploitation agricole, à travers des indicateurs de rentabilité et de compétitivité, en situation de TCSL par rapport à un contexte de labour.

Dans un contexte d'action de lutte contre les coulées d'eau boueuse au travers de nouvelles pratiques culturales (TCSL), l'étude des exploitations agricoles de la famille « cultures »<sup>4</sup> semble la plus pertinente. Elle représente 36% des exploitations alsaciennes typées, derrière la famille « viticulture » (37%) et représente la surface agricole utilisée (SAU) la plus importante (36% de la SAU des EA typées). De plus, on admet l'hypothèse que les EA appartenant à cette famille seront les plus sensibles aux risques potentiels d'un changement de techniques de travail du sol, car leur résultat économique final est totalement tributaire du succès des cultures sans possibilité d'être tamponné par une autre activité (atelier élevage, culture spéciale, double actif etc.). L'étude sera menée à l'échelle de l'exploitation agricole et non à la parcelle afin de prendre en compte l'impact global de ce changement d'itinéraire technique sur le revenu de l'exploitant.

La méthodologie adoptée requiert l'utilisation des données d'exploitations agricoles réelles en TCSL, choisies selon des critères de sélection (décidés avec l'appui d'experts locaux) puis lissées<sup>5</sup> et l'utilisation de celles d'une des fermes-types régionales constituées par ARVALIS-Institut du végétal en système de labour, qui servira de référence. La ferme-type retenue est la ferme Alsace « dominant maïs non irrigué », qui se caractérise par une SAU de 120 ha dont 70% en maïs cultivé en sec (Fig.6). Ce système de production est dominant dans les secteurs concernés par le risque CEB puisqu'il est le plus important en termes de SAU. La valeur déterminée par ARVALIS (120 ha de SAU) correspond à la limite haute de la typologie des exploitations alsaciennes et n'est pas, selon les conseillers de la CA67 et de la CA68 consultés, représentative des EA alsaciennes pour ces secteurs de collines. Néanmoins, selon ARVALIS, cette valeur peut se justifier par une taille de structure économiquement viable à terme. Son utilisation nous permet de faire des comparaisons entre le contexte TCSL traduit par les exploitations agricoles réelles (enquêtées) et le contexte labour. La sélection des exploitations agricoles réelles en TCSL pour cette étude va ainsi dépendre, en partie, des critères définissant la ferme-type.

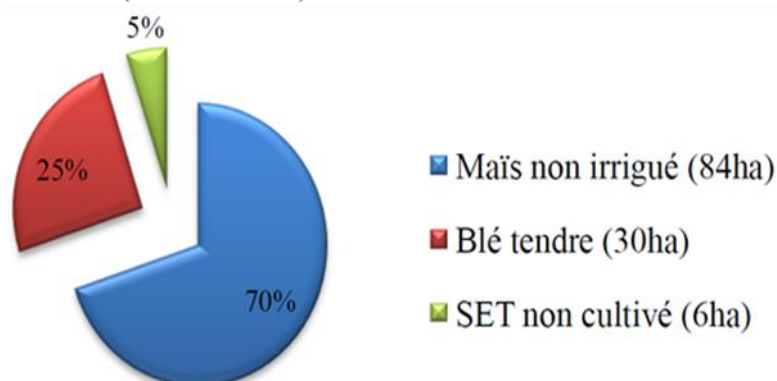
Les résultats présentés ci-dessous ne sont pas les résultats réels des exploitations agricoles enquêtées, les données de ces exploitations ayant été actualisées et homogénéisées par les conventions et valeurs prises.

---

<sup>4</sup> Au sens de la typologie des exploitations agricoles alsaciennes établie en 2003 par la Chambre d'Agriculture régionale d'Alsace.

<sup>5</sup> Afin d'éviter les biais liés à la spécificité de chaque exploitation agricole (c'est-à-dire la stratégie de l'agriculteur, son environnement économique, sa capacité de négociation, etc.) un certain nombre de conventions et de valeurs ont été fixées permettant ainsi la comparaison entre les EA. Ces valeurs et conventions ont été fixées lors d'une réunion réunissant des experts régionaux en se basant sur les prix pratiqués par une coopérative locale d'approvisionnement, les prix moyens relevés par Agrogest dans le Haut-Rhin et des conventions et moyennes nationales de Systerre®, dont certaines propres à la ferme-type DMNI Alsace. Pour le détail de ces conventions, voir Trautmann (2011). La ferme-type DMNI a été actualisée avec les conventions et valeurs prises au même titre que les exploitations agricoles enquêtées.

Ferme-type DMNI  
120 ha de SAU  
1.4 UTH (MO familiale)



**Figure 6:** Caractéristiques de la ferme-type DMNI Alsace d'Arvalis Insitut du Végétal

En plus de la localisation dans les zones géographiques à risque (contexte érosif), de la concordance avec la famille « cultures » de la typologie des exploitations alsaciennes et la ferme-type DMNI d'Arvalis (60 à 80% de la SAU en maïs), nous avons cherché à enquêter, dans la mesure du possible, des exploitations pratiquant le non-labour sur l'ensemble de leur SAU, dont le système de production est stabilisé et dont la phase de transition est terminée. Il n'est cependant pas exclu que la réussite en TCSL induise une évolution de l'exploitation vers une diversification des cultures (Polyculture) avec un pourcentage maximal de surface en maïs par rapport à la SAU aux environs de 60%.

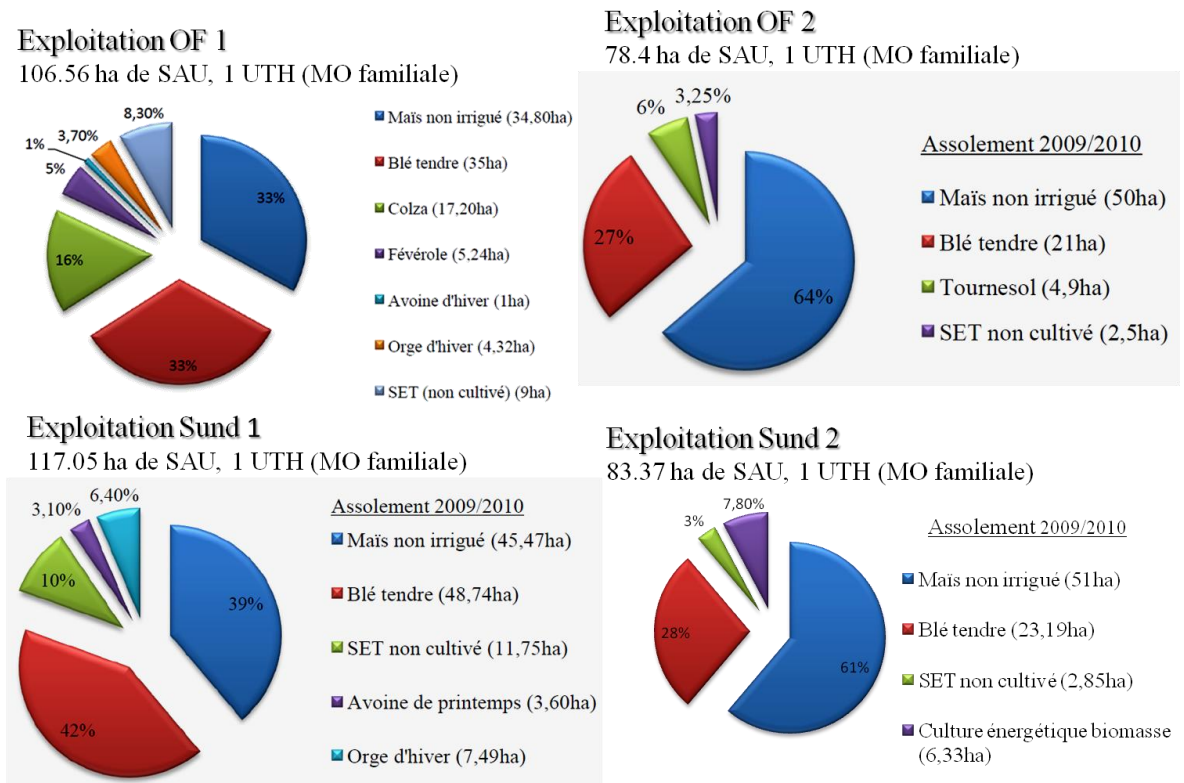
L'analyse économique a été effectuée à l'aide des indicateurs technico-économiques calculés par le logiciel SYSTERRE® élaboré et diffusé par ARVALIS-Institut du végétal. Ils nécessitent des données techniques et agronomiques. La période de référence retenue est la campagne agricole. Dans cette période de temps s'inscrivent les cycles de production des activités du système de production, ainsi que les opérations de commercialisation. L'étude a porté sur la campagne de 2010, qui commence après la récolte de 2009 et se termine à la récolte de 2010, soit de juillet 2009 à octobre 2010. Le questionnaire qui a servi à collecter les données pour le logiciel a été mis à disposition par ARVALIS-Institut du Végétal. Il porte sur les caractéristiques principales de l'exploitation, les surfaces, l'assolement, la main d'œuvre, les itinéraires techniques, la mécanisation (inventaire et description fine des outils utilisés pour chaque opération culturale), etc. Les questions sont techniques et demandent des réponses très précises. L'enquêté est sollicité au minimum pour 3h et l'entretien a été enregistré. Ce questionnaire a été complété par un entretien semi-directif dont l'objectif était d'apprécier l'expérience, les logiques et le ressenti de l'agriculteur sur la mise en œuvre des TCSL.

## 2.2. Résultats et interprétations

Après une rapide présentation des exploitations enquêtées, nous exposons les résultats économiques de ces études de cas à l'échelle de l'exploitation agricole. Nous terminons par quelques résultats à l'échelle de la parcelle qui permettent d'apprécier l'influence des TCSL sur les résultats économiques, pour les cultures de blé et de maïs communes aux études de cas et à la ferme-type.

### a. Caractérisation des exploitations enquêtées

Du fait du nombre important de critères à respecter, sur une liste de 47 exploitations identifiées par leur pratique du non-labour dans les régions ciblées, seulement quatre exploitations agricoles ont été retenues et enquêtées : deux dans le Sundgau (identifiées Sund1 et Sund2) et deux dans l'Outre-Forêt (identifiées OF1 et OF2). Ainsi, il ne s'agit pas d'être représentatif, mais de disposer de cas d'études reflétant une certaine réalité des exploitations agricoles. La tendance à la diversification (Fig.7) se vérifie pour ces 4 EA : le passage en TCSL a induit une diminution de la proportion de maïs dans l'assolement (60% pour deux EA, 36% pour l'une dans l'Outre-Forêt et à 43% pour l'une dans le Sundgau). Précisons que pour l'exploitation agricole Sund2, l'exploitant a pour projet de se diversifier dans les prochaines années. En résumé, OF2 et Sund2 font partie des exploitations de type Dominant Maïs Non Irrigué (surface en maïs comprise entre 60% et 80 %) après passage en TCSL. OF1 et Sund1 se situent à l'interface entre le type DMNI et le type Polyculture (surface maïs inférieure à 40 %). Les tailles d'exploitation varient de 78 à 117 ha de SAU (catégorie grande structure de la famille « cultures » de la typologie des EA alsaciennes).



**Figure 7:** Caractéristiques des exploitations enquêtées

L'une des motivations premières pour OF2 et Sund1 est le gain de temps afin d'être plus disponibles pour leurs activités annexes : ces deux exploitants sont des doubles actifs. Pour OF1 et Sund2 les motivations premières sont agronomiques et environnementales. Pour les 4 exploitants enquêtés la limitation de l'érosion fait partie des 3 premières motivations de l'abandon de la charrue. Ces motivations ont été citées spontanément par les agriculteurs enquêtés lors des entretiens semi-directifs.

## b. Analyse économique à l'échelle de l'exploitation

Les indicateurs techniques et économiques utilisés dans cette étude ont été sélectionnés parmi un grand nombre d'indicateurs calculés par SYSTERE® pour leur pertinence par rapport à l'étude. L'objectif de cette étude étant l'analyse économique de la mise en œuvre des TCSL, nous ne prétendons pas à l'élaboration d'une analyse technique approfondie. Toutefois l'étude de certains indicateurs techniques peut expliquer les résultats économiques obtenus.

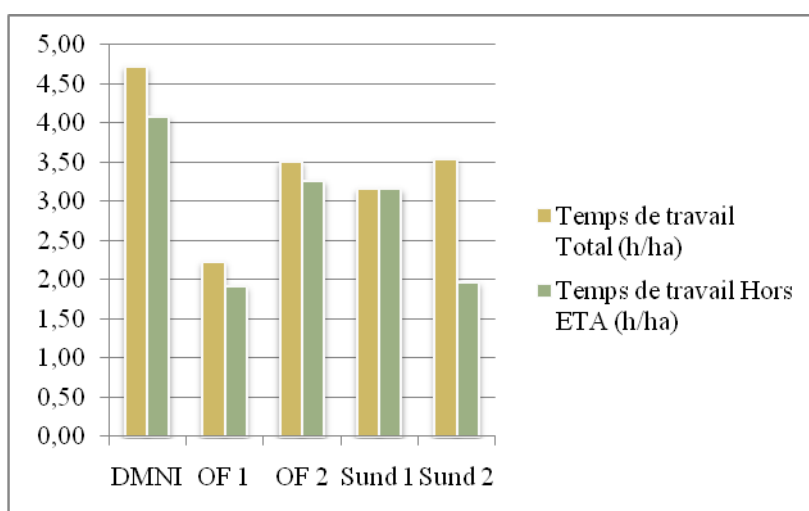
### *Temps de travail par hectare*

Selon la modalité retenue par SYSTERE®, le temps de travail correspond au temps de traction : la simplification du travail en contexte de TCSL conduit à un déplacement plus faible du volume de terre. De ce fait, le temps de traction par hectare est réduit. Dans cette catégorie n'est pas comptabilisé le temps d'observation des cultures (qui peut être important en TCSL).

Le temps de travail en contexte TCSL est systématiquement plus faible qu'en contexte labour : diminution de 25% (Sund2) à 53% (OF1) du temps de travail total et diminution de 20% (OF2) à 53% (OF1) du temps de travail hors entreprise de travaux agricoles (ETA) (Fig.8). L'exploitation OF1 en semis direct pour la quasi-totalité des cultures possède effectivement le temps de travail total le plus faible.

La valorisation de ce gain de temps est permise par un réajustement des facteurs de production, par exemple : diminution de la main d'œuvre par hectare, extension des surfaces travaillées.

D'ailleurs, les 4 EA en TCSL possèdent une seule unité de travail humain contre 1.4 UTH pour la ferme-type.



**Figure 8:** Temps de travail total et hors ETA (h/ha)

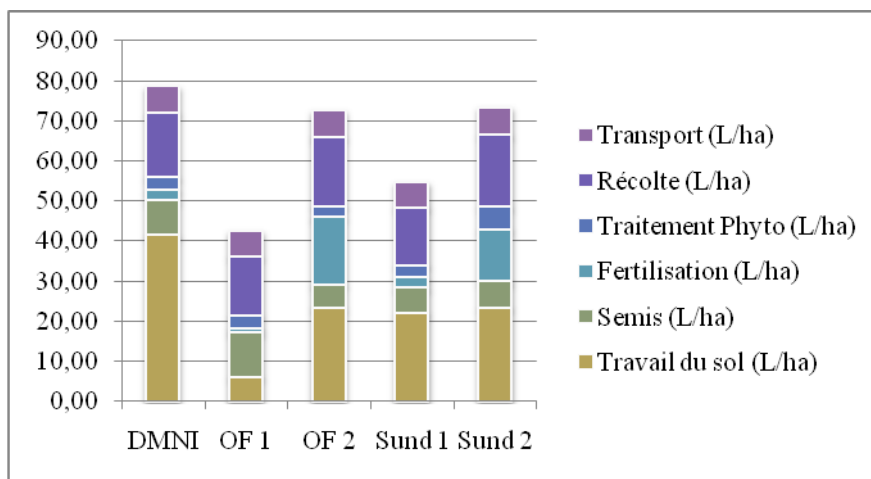
### *Le nombre de passages*

Le nombre de passages mécanisés sur la surface est réduit pour les 4 EA enquêtées par rapport à la ferme-type, ce qui explique aussi la baisse du temps de traction. Cette diminution va de 11 à 34% pour le nombre total de passages. Le nombre de passages hors ETA est également plus faible pour les EA en TCSL que pour la ferme-type, mais cet indicateur relève du domaine de l'organisation individuelle des exploitants.

La diminution la plus forte du nombre total de passages concerne l'EA OF1 en semis direct pour la majorité des cultures. Dans ce cas, il n'est pas surprenant que le nombre de passage soit faible car le travail du sol est supprimé. La diminution la plus faible correspond à l'EA Sund2 qui s'explique par un nombre important de passages de pulvérisation, cet exploitant appliquant des doses phytosanitaires très fractionnées.<sup>6</sup>

### La consommation en carburant

Le temps de travail et le nombre de passages diminués en contexte TCSL se reflètent dans la consommation en carburant totale réduite de 6 à 45% par rapport au contexte labour.



**Figure 9:** Consommation en carburant par poste (l/ha)

L'étude de la consommation de carburant par poste (Fig.9) pour chaque exploitation montre que pour le poste « travail du sol », la consommation est largement diminuée (de 44 à 85% de diminution) pour les 4 EA en TCSL. La diminution la plus significative est logiquement observée pour OF1 en semis direct pour la majorité des cultures. Le seul poste supérieur à la ferme-type pour OF1 est le « semis », le poids d'un semoir de semis direct étant plus lourd qu'un semoir classique. Au niveau du poste « fertilisation », les exploitations OF2 et Sund2 ont les consommations les plus élevées (supérieures aux autres EA et à la ferme-type). Or ces deux EA ont des chantiers d'épandage de produits organiques qui demandent des tracteurs puissants et des remorques conséquentes impliquant de faibles débits de chantiers et une importante force de traction. La seule EA ayant une consommation plus élevée que la ferme-type pour le poste « traitement phytosanitaire » est Sund2, conséquence de l'application fractionnée des doses. Pour le poste « récolte », les consommations sont équivalentes voire diminuées par rapport au contexte labour à l'exception de Sund2 dont la récolte de la culture énergétique biomasse élève la consommation en carburant. Concernant le poste « transport », les consommations sont équivalentes pour les contextes labour et TCSL.

<sup>6</sup> L'indice de fréquence de traitement (IFT, exprimé en nombre de doses homologuées par hectare) permet d'évaluer l'intensité du recours aux produits phytosanitaires. On remarque que les IFT herbicide les plus bas correspondent à Sund2 (moins de 42% par rapport à la ferme-type) qui pulvérise des doses fractionnées en plusieurs passages et à OF1 (moins de 44% par rapport à la ferme-type) qui essaye de réduire au maximum les doses de produits phytosanitaires. Les IFT herbicide pour le contexte TCSL sont tous inférieurs (OF1, OF2, Sund2) ou équivalents (Sund1) au contexte labour.



### L'investissement valeur à neuf (IVAN)

La valeur d'acquisition du matériel correspond à la valeur à neuf de celui-ci afin d'éviter d'introduire des biais liés aux différentes stratégies d'équipement des agriculteurs.

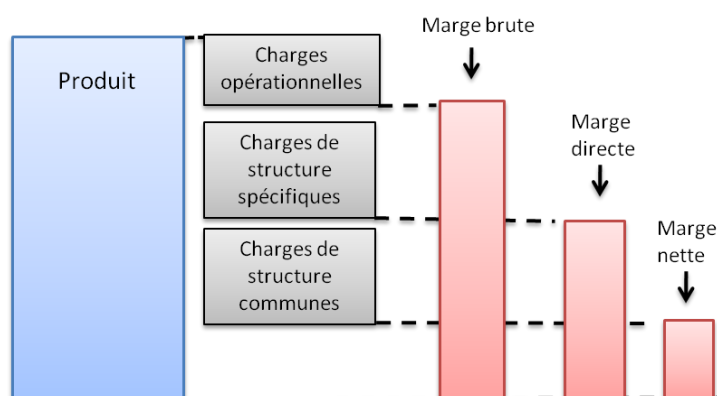
$$IVAN = \frac{\Sigma (\text{Prix d'achat} \times \text{Taux de propriété})}{SAU}$$

L'investissement valeur à neuf est plus élevé pour les EA en TCSL à l'exception de Sundgau2 (tab.10). Les taux de propriété des matériels sont en grande majorité à 100% que ce soit pour la ferme-type ou pour les EA en TCSL ; ce n'est donc pas ce critère qui influe sur l'IVAN. La seule exception est Sund2. Cet exploitant possède un parc matériel dont la majorité est en CUMA, de ce fait les taux de propriété diminuent et par conséquent l'IVAN aussi. La SAU ne semble pas être le critère discriminant de l'IVAN. Les prix d'achat des matériels spécifiques aux TCSL semblent être les uniques facteurs de différenciation. Ils sont plus élevés que pour le matériel « classique ». L'IVAN très élevé pour Sund1 s'explique par un parc matériel intégralement en propre ne faisant appel à aucune ETA même pour la récolte.

**Tableau 10:** IVAN et SAU pour les 4 exploitations et la ferme-type

	DMNI	OF1	OF2	Sund1	Sund2
IVAN (€/ha)	2529	3049 +20%	3357 +33%	5594 +121%	1617 -36%
SAU (ha)	120	106	78	117	83

La marge est le résultat économique par excellence d'une activité. Elle correspond à la différence en valeur monétaire entre le produit engendré par cette activité du système de production au cours d'une campagne et de la totalité ou d'une partie des charges supportées par cette activité, selon le niveau de marge recherché (Fig.10) (Iger, 1998). Afin de faciliter les comparaisons entre agriculteurs, pour les cultures, le montant est exprimé par unité de surface.



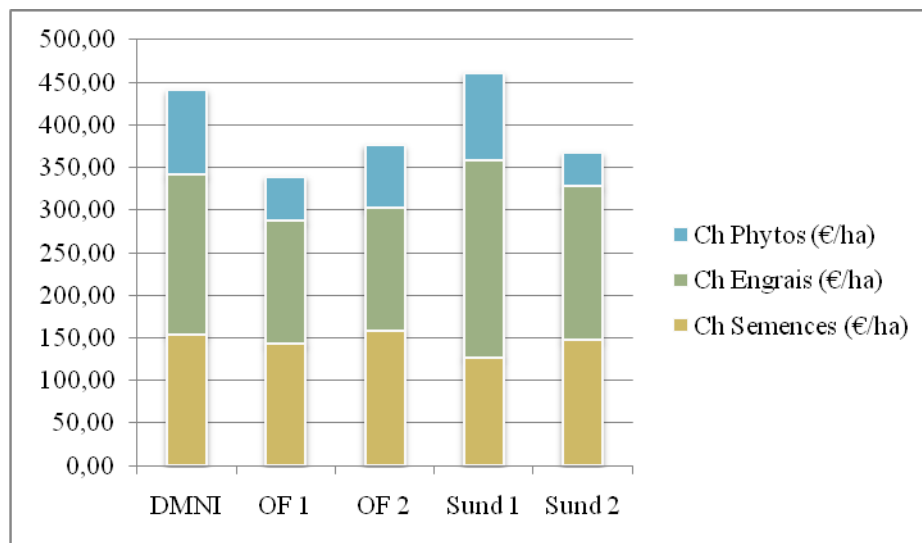
**Figure 10:** Principaux niveaux de marge (source: le mot juste, 1998)

### La marge brute

La marge brute à l'échelle de l'exploitation est un indicateur de la dimension économique de l'exploitation, calculé en appliquant à chaque hectare de production végétale un coefficient estimant la différence entre la valeur de la production et les coûts directs imputables. Ce niveau de marge donne une première évaluation de la rentabilité de l'exploitation. Toutefois, le calcul de ce niveau de marge intègre uniquement les charges opérationnelles encore appelées charges proportionnelles, puisqu'elles varient avec la dimension de l'activité et/ou les quantités produites. Nous préférons ainsi la marge directe qui prend en compte les charges de mécanisation.

**Marge brute (MB) = produit brut de l'activité – charges opérationnelles**

Les charges opérationnelles recouvrent les dépenses liées à l'achat d'intrants (semences, engrais, produits phytosanitaires, autres intrants). Elles sont diminuées de 13 à 24% pour 3 exploitations en contexte TCSL et équivalente pour l'une (Sund 1) par rapport au contexte de labour (Fig.11).



**Figure 11:** Charges en intrants par poste (euro/ha)

OF1 a des charges en intrants systématiquement plus faibles que la ferme-type quelque soit le poste. Ces faibles charges traduisent une combinaison de petites économies induites par l'assolement, la gestion des produits phytosanitaires et une fertilisation ajustée.

Sund1 a des charges diminuées ou équivalentes à DMNI à l'exception du poste « engrais » augmenté de 24% par rapport à la ferme-type. L'étude du bilan des minéraux, indicateur global des niveaux d'excédents de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et de K<sub>2</sub>O<sup>7</sup> sur l'exploitation, permet d'indiquer un excédent, synonyme de risque de perte vers l'eau, l'air ou de stockage des éléments dans le sol. OF1 présente les minimum d'excédents pour les 3 éléments. Pour les 3 autres EA, les résultats

<sup>7</sup> N : unité d'azote, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : unité de phosphore, K<sub>2</sub>O : unité de potassium

indiquent de forts excédents. Néanmoins ces bilans sont difficilement utilisables pour affirmer si un agriculteur optimise ou non sa fertilisation puisqu'ils dépendent notamment pour P et K des teneurs en éléments dans les sols. Nous ne pouvons ainsi que supposer une éventuelle surfertilisation pour les 3 EA en excédent. OF2 et Sund2 utilisent des produits organiques peu coûteux (lisiers de porc, boues industrielles, compost) tandis que Sund1 épand uniquement des engrais minéraux, ce qui explique ses lourdes charges en engrais. Les charges pour le poste « engrais » dépendent ainsi de l'ajustement technique de la fertilisation et des possibilités d'accès à une source de produits organiques peu coûteux.

Les charges en semences sont équivalentes à la ferme-type pour les exploitations ayant d'importantes surfaces en maïs (OF2 et Sund2), cette semence étant la plus chère.

Les charges en produits phytosanitaires sont diminuées de 26 à 61% pour 3 exploitations en contexte TCSL par rapport au contexte labour. La diminution la plus forte étant pour Sund 2 pratiquant l'application de doses fractionnées. Seul Sund1 a des charges équivalentes à celle de la ferme-type DMNI, cet agriculteur utilise des produits phytosanitaires plus chers que les autres exploitants en TCSL. Cet exploitant, double actif, privilégie probablement la robustesse et la sécurité des produits.

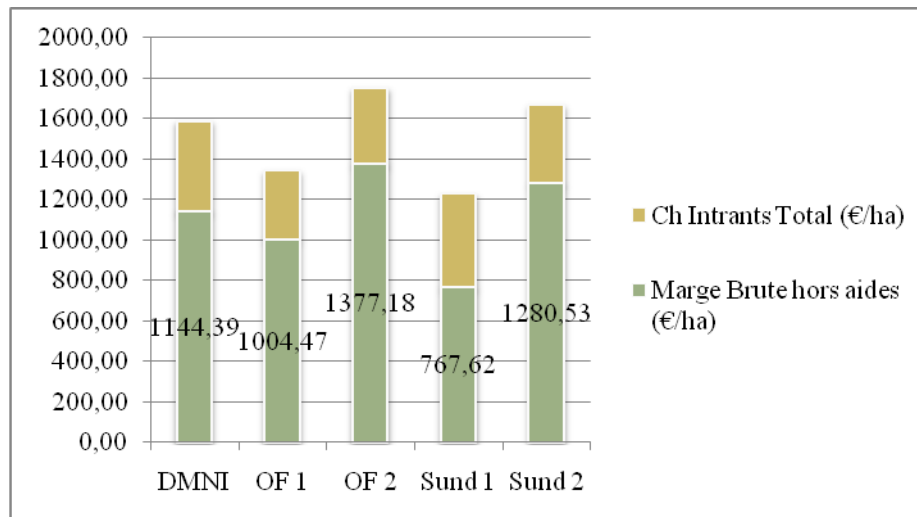
Ainsi, le passage en TCSL ne semble pas peser sur les charges en intrants puisqu'elles sont équivalentes voire diminuées par rapport au contexte labour. Les variations d'un agriculteur à l'autre résultent de la proportion de maïs dans l'assolement pour les semences, de la technicité et de la stratégie individuelle des agriculteurs pour le poste « engrais » et « phytosanitaires ».

Rappelons que les résultats économiques ne reflètent pas la réalité des exploitations enquêtées, ils correspondent aux études de cas. Les marges brutes de l'exploitation OF2 et Sund2 sont supérieures à celle de la ferme-type avec une augmentation de 20 % et de 12%. Les marges brutes d'OF1 (-12%) et de Sund1 (-35%) sont plus faibles que DMNI (Fig.12). OF1 et Sund1 sont des exploitations plus diversifiées avec des surfaces en maïs de 30% et 38% de la SAU totale (SET<sup>8</sup> compris) contre environ 60% pour les autres EA en TCSL. Les présences d'une importante surface en maïs, puis en blé, permettent d'atteindre des marges brutes conséquentes. Au contraire, des cultures telles que l'avoine ou l'orge ont de faibles marges brutes par cultures et influent ainsi la marge brute à l'échelle de l'exploitation. *« Il faut changer l'approche, il ne faut plus avoir une réflexion annuelle. En marge brute annuelle, il est évident que le maïs sort en premier, mais avec les TCSL, il faut avoir une approche agronomique globale et donc raisonner sur une rotation »* (exploitant d'OF1). Ainsi les marges brutes d'OF1 et de Sund1 sont la conséquence de l'assolement. La marge brute de Sund1 s'explique également par des rendements inférieurs et des charges en intrants (engrais) supérieures aux autres EA en TCSL.

Les aides découplées de la PAC étant spécifiques à chaque agriculteur et fonction de l'historique de l'exploitation, les marges avec aides ne sont pas utilisables pour les comparaisons.

---

<sup>8</sup> SET : Surface Equivalente Topographique, instaurée dans le cadre de la conditionnalité des aides PAC, a pour but de favoriser le maintien des haies, tourbières, prairies permanentes, etc. afin de protéger la biodiversité et l'environnement.



**Figure 12:** Produit brut (euro/ha)

### *La marge directe*

La marge directe est un indicateur de rentabilité permettant d'apprécier l'influence des charges de mécanisation sur les marges.

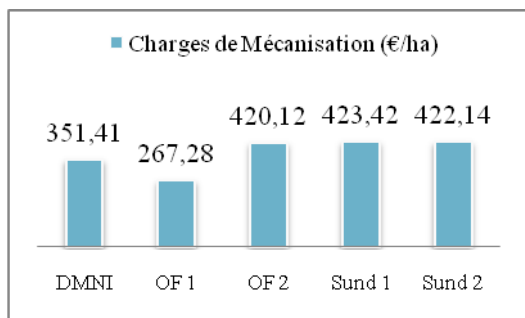
**Marge directe (avec/hors aides) =** marge brute (avec/hors aides) – (charges de mécanisation + charges méca irrigation + charges salariales + MSA familiale + autres charges de méca et de MO)

Dans cette étude, les charges de mécanisation d'irrigation sont nulles ainsi que les charges salariales, la main d'œuvre étant uniquement familiale. Les cotisations Mutuelle Sociale Agricole sont fixées à 150 €/ha. Les charges de mécanisation prennent en compte les coûts liés à l'amortissement technique du matériel, aux frais financiers, à l'entretien et à la réparation du matériel (norme Basemeq®), à la consommation de fioul et à la location du matériel. Selon les modalités de SYSTERRE®, un matériel en CUMA est assimilé à un matériel d'ETA.

La méthode de calcul de l'amortissement est celle de l'amortissement « technique » afin de s'affranchir de toute stratégie de gestion du parc matériel (la durée d'amortissement et la fiscalité étant différentes d'une EA à l'autre). Cette méthode de calcul s'inspire de celle du CEMAG (Centre d'Etude de la Mécanisation en Agriculture, Gembloux, Belgique) et, se base sur l'obsolescence du matériel pour calculer les charges de mécanisation. Elle suppose donc que les exploitations soient en régime de croisière en termes de politique de renouvellement du matériel. L'amortissement technique tient compte de la durée maximale de désuétude du matériel et de son utilisation annuelle moyenne.

$$\text{Amortissement}_{\text{ha}} \frac{\text{€}}{\text{ha}} = \text{Coefficient} \times \left[ \frac{\text{Valeur d'achat (€)}}{\text{Durée d'obsolescence(ans)}} + \frac{\text{Valeur d'achat(€)} \times \text{Usage annuel (h ou } \frac{\text{ha}}{\text{an}})}{\text{Durée de vie (h ou ha)}} \right]$$

Les frais financiers, calculés à annuité constante, sont répartis sur la durée d'utilisation du matériel qui correspond à la durée d'amortissement. Le calcul de ces frais est basé sur une durée d'emprunt de 9 ans et un taux de 4% (normes ARVALIS).



**Figure 13:** Charges de mécanisation

Les charges de mécanisation sont plus élevées (+20 %) que celles de la ferme-type pour toutes les EA en TCSL à l'exception d'OF1 (- 24%) (Fig.13). Les consommations de fioul étant toutes plus faibles en contexte TCSL qu'en labour, les charges de mécanisation élevées s'expliquent essentiellement par les coûts liés à l'amortissement technique et à l'entretien/réparation du matériel.

On peut supposer que les charges de mécanisation d'OF1, en plus des consommations de fioul largement réduites, s'expliquent par un matériel spécifique, dont la durée de vie avant usure est plus élevée. Cela permet un meilleur amortissement technique et des coûts d'entretien et de réparation faibles. Concernant les autres exploitations en TCSL, ces charges peuvent traduire un niveau d'emploi du matériel insuffisant, ne permettant pas de rentabiliser l'investissement. En contexte TCSL, certains outils, s'ils ne sont pas mis en commun avec d'autres agriculteurs, ne sont utilisés que sur de très faibles surfaces. De fait, ces charges pourraient être optimisées par un meilleur amortissement en augmentant la surface travaillée. L'effet « CUMA » observé dans l'IVAN pour Sund2 ne se ressent pas dans les charges de mécanisation, pourtant l'optimisation des charges de mécanisation par partage avec un ou plusieurs voisins (copropriété, entraide, CUMA, etc.) est souvent citée (Chevrier & Barbier, 2002 ; Le Garrec & Revel, 2004). Ce constat peut s'expliquer par l'assimilation du matériel CUMA à un matériel ETA dans SYSTERRE®.

Les marges directes pour OF1 (-9%) et Sund1 (-73%) sont plus faibles que la ferme-type (Tab.11). Néanmoins, si OF1 récupère une partie par rapport à la marge brute par des charges de mécanisation faibles, pour Sund1 l'écart se creuse encore plus. OF2 et Sund2 ont des marges directes supérieures à la ferme-type. Les marges directes peuvent être améliorées par l'optimisation des charges de mécanisation en augmentant les surfaces travaillées ou par la mise en commun significative du matériel (CUMA, copropriété, etc.).

**Tableau 11:** Marges brutes et marges directes avec les variations par rapport à DMNI

	DMNI	OF 1	OF 2	Sund 1	Sund 2
Marge Brute hors aides (€/ha)	<b>1144</b>	<b>1004</b>	<b>1377</b>	<b>748</b>	<b>1280</b>
		-12%	+20%	-35%	+12%
		$\Delta = -139$	$\Delta = 232$	$\Delta = -395$	$\Delta = 136$
Marge Directe hors aides (€/ha)	<b>642</b>	<b>587</b>	<b>807</b>	<b>175</b>	<b>708</b>
		-9%	+25%	-73%	+10%
		$\Delta = -55$	$\Delta = 164$	$\Delta = -46$	$\Delta = 65$

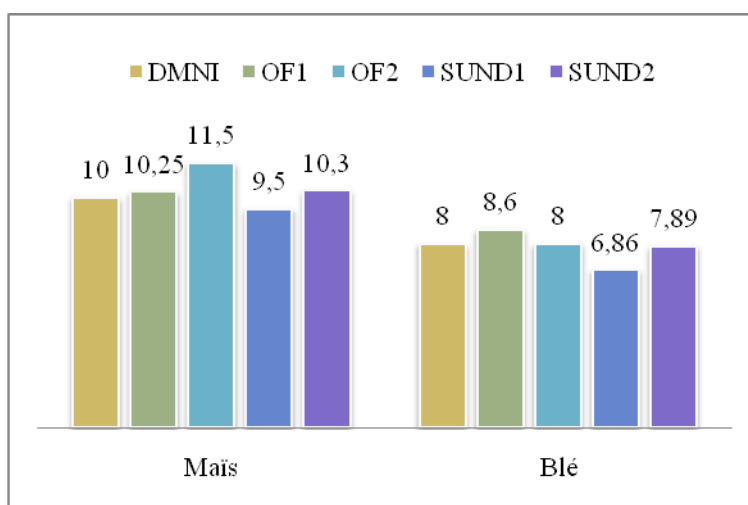
La marge nette n'est pas utilisée dans cette étude. Elle se calcule en soustrayant à la marge directe le coût du fermage et les charges directes. Or ces deux charges sont les mêmes pour les 4 exploitations et pour la ferme-type.

### c. Analyse économique à l'échelle des cultures

Les cultures de maïs et de blé sont les deux cultures communes en contexte TCSL et labour dans cette étude. Une comparaison à l'échelle de la culture est possible.

#### *Les rendements*

Les rendements semblent équivalents pour les contextes labour et TCSL avec toutefois des rendements inférieurs pour Sund1 (Fig.14). Ces considérations sont à prendre avec prudence puisque les rendements dépendent de beaucoup de facteurs non liés aux techniques de travail du sol (climat, parasitismes, types de sol, etc.). Il semble toutefois que la phase de transition passée, les rendements ne soient pas perturbés par les TCSL.



**Figure 14:** Rendements pour le blé et le maïs (t/ha)

#### *Le temps de travail*

Les temps de travail totaux et hors ETA pour les cultures du blé et du maïs sont systématiquement plus faibles pour les quatre EA en TCSL que pour la ferme-type : diminution du temps de travail total de 24% (Sund1) à 56% (OF1, semis direct) pour le blé et de 11% (Sund2) à 43% (OF1) pour le maïs. Il semble que la culture de blé permette une diminution plus conséquente des temps de travail en TCSL que le maïs, les diminutions les plus significatives étant pour l'exploitation OF1 en semis direct pour le blé et en travail superficiel pour le maïs.

#### *Le nombre de passages*

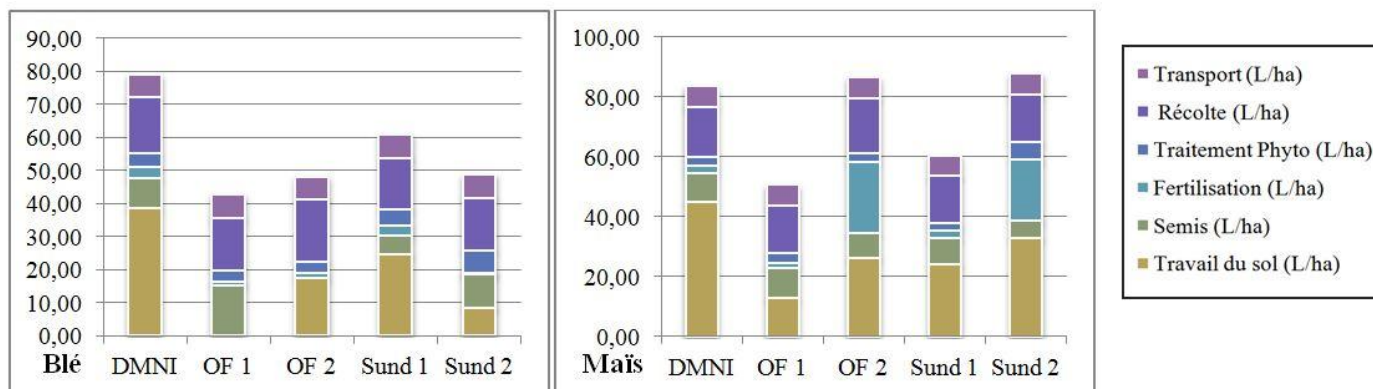
Le nombre total de passages est plus faible pour trois exploitations en TCSL et équivalent pour une EA (Sund1) par rapport à la ferme-type : diminution de 13 à 33% pour le blé et de 7 à 23% pour le maïs, les diminutions les plus significatives étant celles d'OF1.

#### *La consommation en carburant*

Les consommations totales en carburant pour la culture de blé sont systématiquement plus faibles pour les EA en TCSL : diminution de 23 à 46%. Pour la culture de maïs, OF1 et Sund1 ont des consommations moindres que DMNI, respectivement -39% et -28%, tandis qu'OF2 et Sund2 ont des consommations équivalentes à DMNI.

La consommation en carburant pour le poste « travail du sol » est systématiquement plus faible (voire nulle pour OF1 en blé) pour les deux cultures par rapport à la ferme-type (Fig. 15).

Le poste « fertilisation » varie beaucoup d'un agriculteur à l'autre pour le maïs, avec de grands écarts pour les exploitations en TCSL, entre celles utilisant de l'épandage de produits organiques (OF2, Sund2) et celles utilisant uniquement des engrais minéraux. Ces variations sont plus significatives pour la culture de maïs. Dans une moindre mesure, le poste « traitement phytosanitaire » varie également d'une EA à l'autre. Les postes « récolte » et « transport » sont équivalents en contexte TCSL et labour.

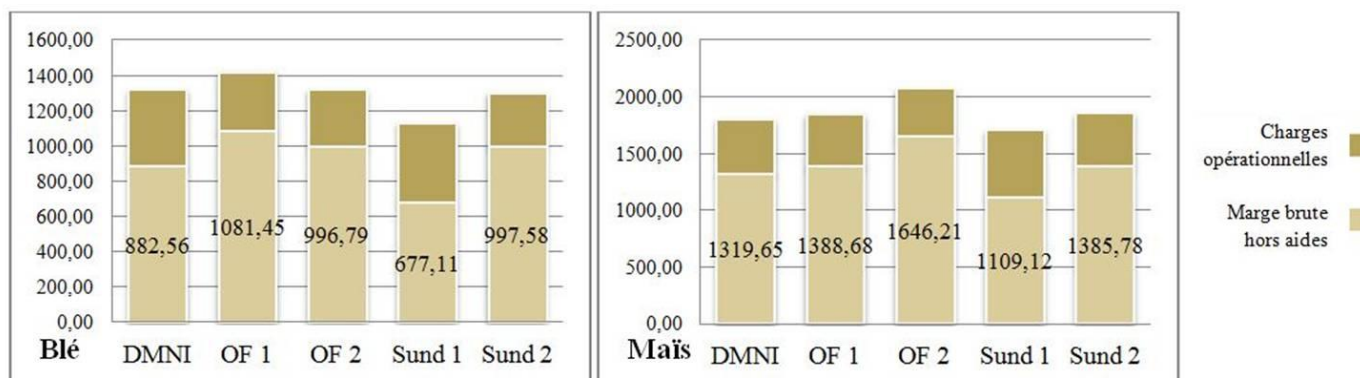


**Figure 15:** Consommation en carburant par poste, pour le blé et le maïs (L/ha)

*NB : La consommation en carburant pour le blé, pour le poste « semis » d'OF2 est comprise dans le poste « travail du sol », l'implantation de blé étant faite avec un outil combiné herse rotative+semoir.*

#### La marge brute par culture

Pour les deux cultures, seule Sund1 possède des marges brutes inférieures à celles de la ferme-type, -24% pour le blé et -16% pour le maïs. Ces marges peuvent s'expliquer par des produits bruts plus faibles en raison de rendements moins élevés et par d'importantes charges en intrants (notamment en engrais). Sund1 est d'ailleurs la seule exploitation en TCSL dont la charge en intrants est supérieure à celle de la ferme-type. Pour les autres exploitations en TCSL les marges brutes pour les deux cultures sont équivalentes (MB de OF1 pour le maïs) à plus élevées par rapport au contexte labour, en augmentation de 13 à 23% pour le blé et de 5 à 25% pour le maïs. Pour ces mêmes exploitations en TCSL, les charges en intrants sont plus faibles que celle du contexte labour, diminution de 23 à 31% pour le blé et de 2 à 12% pour le maïs.



**Figure 16:** Produit brut pour les deux cultures blé et maïs (euro/ha)

### *La marge directe par culture*

Les marges directes pour l'exploitation OF1 en semis direct sont meilleures que la ferme-type pour les 2 cultures, + 78% pour le blé et + 13% pour le maïs. Ce résultat économique se justifie par des charges de mécanisation faibles, -26% pour le blé et -11% pour le maïs. Par comparaison entre même culture, OF1 possède de bons résultats tandis qu'à l'échelle de l'exploitation la marge brute est plus faible que la ferme-type, ce qui corrobore l'influence de l'assolement dans les résultats économiques à l'échelle de l'exploitation.

Pour OF2 la marge directe du blé est 56% plus faible que pour la ferme-type et pour le maïs elle est équivalente. Ayant des marges brutes supérieures à celles de DMNI, OF2 diminue ses marges directes par de lourdes charges de mécanisation (+90% pour le blé, +78% pour le maïs).

Les marges directes de Sund1 sont plus faibles que celles de la ferme-type pour les deux cultures (-73% pour le blé, - 45% pour le maïs). Ces faibles marges s'expliquent par des marges brutes déjà plus faibles que la ferme-type et des charges de mécanisation très importantes (augmentation de 19% pour le blé et de 39% pour le maïs par rapport à la ferme-type). Sund1 est la seule exploitation ne faisant appel à aucune ETA et à avoir l'intégralité de son parc matériel en propre. Ce cas d'étude peut optimiser différents postes de charges : les charges en engrais pour les marges brutes, puis les charges de mécanisation pour les marges directes.

Pour Sund2 les résultats sont plus mitigés. La marge directe du blé est supérieure à DMNI de 13% avec des charges de mécanisation équivalentes à la ferme-type, ce qui résulte très probablement de la majorité de son parc matériel en CUMA. Concernant la culture de maïs, la marge directe est équivalente à celle de la ferme-type avec des charges de mécanisation cette fois plus élevées de 26%.

En résumé, l'exploitation OF1 en semis direct présente des marges directes plus performantes que la ferme-type, essentiellement grâce à des charges de mécanisation largement réduites par la simplification du travail du sol. Sund2 présente également des résultats performants par rapport à la ferme-type et ce, notamment grâce à une optimisation des charges de mécanisation avec la mise en commun du matériel avec plusieurs agriculteurs. OF2 et Sund1 sont des doubles actifs et sont de fait confrontés à un arbitrage entre « organisation du temps de travail » et « optimisation des charges », qui se ressent dans leurs balances économiques.

### *Le coût de production complet*

Le coût de production complet est un indicateur de mesure de la compétitivité d'une culture. Il rémunère l'ensemble des facteurs de production mobilisés lors du cycle de production, y compris ceux qui n'ont pas donné lieu à un décaissement (rémunération des capitaux propres et de la main d'œuvre familiale, toutes les surfaces en fermage). Cette somme de charges est ramenée à la tonne produite (en €/tonne). Lorsque l'on raisonne en coût de production, on évite les biais liés à la fluctuation des prix de vente dont les marges sont très dépendantes.

#### **Coût de production complet**

$$= \frac{\text{Intrants + charges mécanisation + charges main d'oeuvre (dont MSA) + fermage + Autres charges fixes (ACF)}}{\text{Rendement de la culture}}$$



Les charges de main d'œuvre comprennent les cotisations MSA et la rémunération de la main d'œuvre familiale (répartie sur la SAU à 30% de manière fixe, et à 70% au prorata du temps de traction sur les parcelles). Les autres charges fixes comprennent les charges diverses (assurances, électricité, etc.) et la rémunération des capitaux propres, liée à l'immobilisation de capital (matériel) par l'exploitation, calculée selon un placement à 4% d'une partie (50%) du capital matériel investi (normes ARVALIS).

OF1 (semis direct) est la plus compétitive pour les cultures de blé et de maïs, ses coûts de production sont diminués de 22% pour le blé et de 7% pour le maïs par rapport à la ferme-type. Sund2 possède un coût de production abaissé de 13% par rapport à DMNI pour le blé et équivalent pour le maïs. Par contre, les coûts de production des exploitations OF2 et Sund1 sont plus élevés que la ferme type (+19%, +27% pour le blé et +7%, +26% pour le maïs).

L'étude de la répartition des charges dans le coût de production (Fig.17) permet de synthétiser les constats faits précédemment à travers les autres indicateurs. Globalement OF1 présente des résultats technico-économiques performants qui s'expliquent par l'utilisation de la pratique la plus radicale des techniques sans labour : le semis direct. Les charges de mécanisation sont significativement plus faibles. De plus, l'approche environnementale et la technicité de l'agriculteur permettent des charges en intrants limitées. Sund2 possède également de bons résultats économiques essentiellement par l'optimisation des charges de mécanisation par un grand nombre de matériels en CUMA, mais également par une pratique de réduction de doses des intrants. OF2 a un coût de production élevé en grande partie en raison des charges de mécanisation importantes. Tandis que pour Sund1 ce sont essentiellement les charges en intrants qui pèsent dans le coût de production et dans une moindre mesure les charges de mécanisation.

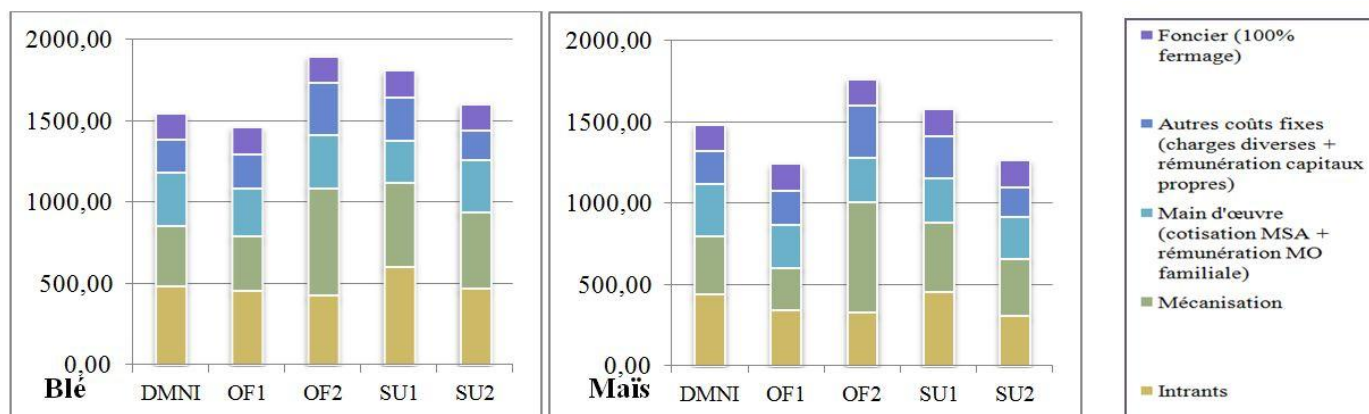


Figure 17: Répartition des charges dans le coût de production pour le blé et le maïs (euros/tonne)

## 2.3. Conclusion

L'analyse des résultats économiques de ces quatre études de cas en TCSL montre que la mise en œuvre de ces techniques ne semble pas impacter les résultats économiques à terme. Ils sont équivalents au contexte labour. La variabilité des résultats économiques résulte de l'ajustement technique des exploitants, de l'historique de l'exploitation, sans lien avec les TCSL.

Dans cette étude, le gain de temps par un abaissement du nombre de passages et une augmentation des débits de chantiers est systématiquement observé en contexte TCSL. Néanmoins la valorisation de ce gain de temps d'un point de vue économique ne peut s'effectuer que par un réajustement des facteurs de production tels qu'une diminution de la main d'œuvre ou une extension de la taille des EA. L'économie en carburant étroitement liée au temps de traction est également systématique en contexte TCSL. Cependant, concernant les charges de mécanisation, les résultats sont plus mitigés malgré cette diminution de la consommation de fioul. Il semble qu'une optimisation des charges de mécanisation puisse se réaliser par un meilleur amortissement permis par l'agrandissement des surfaces travaillées et/ou par une mise en commun du matériel (CUMA, copropriété, etc.). Le poste « mécanisation » ayant un poids important dans les différents indicateurs économiques, il semble que l'optimisation de ces charges soit une condition essentielle à une amélioration significative du résultat économique des exploitations. Ce constat valable pour les contextes TCSL et labour est d'autant plus pertinent pour les exploitations en TCSL (investissement coûteux en matériel spécifique, utilisation limitée des matériels).

Il s'agit bien évidemment d'une première étude, dont les résultats sont liés à la spécificité des quatre exploitations, à la technicité, à la stratégie et à l'organisation individuelle des agriculteurs. L'idéal serait de réaliser un ou plusieurs scénarii types en contexte TCSL pour la ferme-type. La ferme-type est conçue de façon à posséder un parc matériel, des itinéraires techniques et une taille d'exploitation optimisés. Pour les exploitations enquêtées, l'itinéraire technique ainsi que le parc matériel correspondent aux interventions effectuées durant la campagne 2009/2010. Les données issues des enquêtes n'ont pas été remaniées, il est donc probable que l'effet « année » ainsi que les effets relatifs aux nombreux biais exprimés précédemment influent sur les résultats technico-économiques obtenus. De fait, les comparaisons entre les données de la ferme-type et les exploitations réelles ou entre les exploitations entre elles, sont, sur certains aspects, difficiles et peu pertinentes pour le seul aspect adoption TCSL. C'est le cas notamment au niveau des charges en intrants. Dans quelques années, un grand nombre d'agriculteurs actuellement en phase de transition pourrait entrer dans le profil d'EA recherché pour cette étude. Un plus grand nombre d'agriculteurs enquêtés permettrait de constituer des scénarii types d'EA en TCSL ou à défaut d'observer des tendances plus complètes au niveau des résultats par analyse statistique. Une autre perspective serait de réaliser cette même analyse sur plusieurs années afin de gommer l'effet « année » et d'obtenir un parc matériel et des itinéraires techniques moyens.

Par ailleurs, les agriculteurs pratiquant les TCSL dans nos secteurs d'étude ont souvent des ateliers d'élevage. Or, pour être en accord avec la ferme-type, la présence d'élevage sur l'exploitation représentait dans notre étude un critère d'exclusion. Il serait ainsi intéressant de réaliser cette même étude en considérant des EA ayant un atelier élevage afin d'être plus représentatif des secteurs de collines limoneuses.

Les répercussions économiques de l'introduction des TCSL sont très spécifiques aux exploitations. Elles dépendent des motivations personnelles de l'exploitant, de la prise de risque acceptable, de la possibilité et volonté d'investissement dans du matériel spécifique, des contraintes du sol, de la culture, de la technicité de l'agriculteur, de sa stratégie de gestion de l'exploitation, etc. Ainsi, le type de TCSL découle des priorités fixées et suivant les bénéfices recherchés au travers de ces pratiques, les résultats économiques différeront. Les doubles actifs ont pour motivations premières une meilleure gestion de temps, voire un gain de temps. Les agriculteurs ayant une très forte approche agronomique ont pour motivation principale de limiter l'érosion, chercheront au travers des TCSL des effets bénéfiques agronomiques. Les bénéfices obtenus sur certains aspects peuvent se faire au détriment des autres, notamment du résultat économique de l'EA. L'assolement impacte également les résultats économiques. Or la réussite en TCSL induit une évolution du système de production vers des systèmes plus diversifiés. Il serait intéressant d'utiliser la ferme-type d'ARVALIS « polyculture » pour supprimer les biais relatifs à l'assolement des exploitations. D'autre part, une étude sur la durée d'une rotation des cultures permettrait de prendre en compte l'approche globale induite par les TCSL qui s'oppose à une réflexion annuelle.

Au regard du faible nombre d'exploitations enquêtées, il est difficile de généraliser ces résultats ni même d'en tirer des tendances, la portée de cette étude reste limitée aux études de cas. Toutefois, ce travail représente une première référence locale pour l'aspect économique de la mise en œuvre des TCSL et à ce titre marque les prémices de ce type d'étude sur ce sujet. Néanmoins, compte tenu de certains bénéfices avérés de ces techniques (efficacité dans la prévention du ruissellement et de l'érosion, gain de temps, moindre consommation d'énergie) et des résultats encourageants de cette étude, la question d'une diffusion élargie est pertinente.



### 3. Etude sociologique des comportements et attitudes des agriculteurs face aux risques d'érosion des sols et leurs conséquences

(Guillaume Christen, Maurice Wintz, Anne-Véronique Auzet, Rémi Koller, Anne Rozan)

Ce volet a pour but de comprendre les attitudes des agriculteurs face aux risques d'érosion et d'une manière plus générale face aux risques environnementaux. L'étude présuppose que l'agriculteur reste le dernier décideur à l'échelle de sa parcelle ou de son agrosystème. Il s'agira donc de restituer le point de vue pratique des agriculteurs qui, à l'échelle de leurs parcelles, doivent faire face à l'application de ces dispositifs sur leur espace concret de travail.

#### 3.1 Questions de départ et hypothèses de recherche

S'interroger sur les facteurs sociaux (modalités sociales) qui conditionnent l'entrée des problématiques environnementales dans l'espace des pratiques agricoles, c'est s'attacher à décrire deux dimensions. Tout d'abord, comment et sous quelles formes les problématiques environnementales rentrent-elles dans le monde agricole (les canaux de diffusion) ? La deuxième dimension s'attache à décrire les modalités sociales de réception, à savoir quelles grilles de lecture, modalités sociales vont orienter, conditionner la réception, l'adhésion et la traduction des discours environnementaux et des dispositifs de lutte contre l'érosion.

##### 3.1.1 Les facteurs sociaux internes

###### *Mode de production et rapport au milieu*

A partir des résultats acquis lors du premier volet, nous approfondirons la relation entre le mode de production et la relation au milieu. Les enquêtes menées auprès des agriculteurs du périmètre d'érosion de Morschwiller ont permis de construire une typologie différenciant trois types de mode de production auxquels correspondent trois degrés de spécialisation dans la pratique maïsicole, à savoir les systèmes associant bovins lait et cultures, bovins viande et cultures ou « groupe en transition », les systèmes à spécialisations multiples. Ces trois groupes définis, la recherche consiste à identifier et décrire la *relation au milieu* (Berque, 1996)<sup>9</sup>, relation qu'entretient chacun de ces groupes d'agriculteurs à son environnement. Nous nous arrêterons plus particulièrement sur la distinction entre les systèmes sans élevage et ceux associant l'élevage, nous étudierons également les rapports à la nature transmis/produits par ces deux modes de production. L'examen du discours sur la *contrainte naturelle* (Ritz-Stoessel, 1989) nous permettra de mesurer l'influence et l'importance des représentations de la nature consubstantielles aux modes de production quant aux manières dont les agriculteurs pensent et se représentent les mécanismes vivants, le sol, les logiques et causes des coulées boueuses.

###### *Aspirations sociales et formation des jeunes agriculteurs*

Les premiers résultats acquis dévoilent l'existence de « *clapets anti retour*<sup>10</sup> » pour la génération des agriculteurs actuellement en activité : il y a des freins sociaux qui ont pour origine

---

<sup>9</sup> Augustin Berque définit le milieu, comme la relation particulière qu'entretient un individu ou un groupe social à son environnement.

<sup>10</sup> Après avoir accédé à des conditions de travail et in fine à des conditions de vie plus ou moins affranchies de la contrainte naturelle (représentée par exemple par le système bovins lait), les agriculteurs trouvent

la légitimité accordée au *référentiel de l'agriculteur entrepreneur* (Muller et al. 1989). Ce dernier symbolise la réussite sociale, favorisant l'accès à des conditions de travail et *in fine* à un mode de vie libéré ou du moins partiellement libéré de la *contrainte naturelle* (Ritz-Stoessel J., 1989). **Fortement ancré dans les consciences, le référent de l'agriculteur entrepreneur élaboré autour de la norme technique constitue-t-il ou non un frein social important dans la considération de l'environnement dans les pratiques culturelles ?** Cette question sera discutée en référence à l'émergence de modèles alternatifs et à l'évolution du modèle dominant, notamment son degré « d'érosion sociale » dans les représentations des agriculteurs.

### *3.1.2 Les facteurs sociaux externes*

#### *Les réseaux interprofessionnels*

Considérant l'hypothèse selon laquelle le modèle communautaire agricole impliquant un nombre important d'agriculteurs par village a été remplacé par un modèle plus individualiste et technicien, s'appuyant d'avantage sur des réseaux interprofessionnels que sur des relations intra-agriculteurs (Wintz, M., Christen, G., 2006), il est essentiel d'analyser les rôles et effets de ceux-ci (et du modèle technicien dominant) quant aux représentations et stratégies des agriculteurs face aux risques d'érosion et de coulées de boue et d'une manière plus générale face aux risques environnementaux. A cet effet, l'étude s'attachera à distinguer l'espace des organisations socioprofessionnelles et les réseaux incitations économiques (Salmona M., 1997), réunissant l'ensemble des préconisateurs/démarcheurs.

#### *Les contacts avec le restant de la société*

Le mouvement d'urbanisation physique et culturel de l'espace rural induit un éclatement des perceptions, une hétérogénéité des représentations de la nature s'opposant à l'invariant utilitariste. Les « *épi-ruraux* »<sup>11</sup> (Wintz, 1997) ont un poids prépondérant dans la demande d'une nature « belle à voir » et ne présentant pas ou peu de risque. La demande sociétale en termes d'environnement, réinterroge la seule fonction productive de l'agriculture, redéfinissant une nouvelle forme d'intégration de l'agriculture dans l'espace rural, considérant désormais les *fonctions écologiques et paysagères de l'agriculture* (Mormont, M., 1997). Soucieux de reconstruire positivement leur rapport au monde et au restant de la société, on tentera de mesurer l'impact de cette demande sociétale quant à l'intérêt des agriculteurs à remettre en cause leurs pratiques culturelles et à considérer les politiques environnementales.

#### *Les agriculteurs relais*

Les agriculteurs qualifiés « d'acteurs relais ou de leaders » se situent dans une position de médiation avec les autres agriculteurs, les organisations socioprofessionnelles et le restant de la société. On s'attachera à les identifier et à étudier leur fonction sociale de traducteurs de nouveaux itinéraires techniques ou de nouvelles pratiques afin que ces innovations soient socialement acceptables auprès des autres agriculteurs. Par conséquent l'on s'attachera également à étudier la diffusion d'une innovation, comme les techniques de culture sans labours ou un autre itinéraire technique, au sein d'un modèle individualiste technicien.

---

improbable voire impensable de revenir à un système antérieur, comme le retour à l'herbe, ou à des modes de production qui demandent davantage de temps de travail.

<sup>11</sup> Les « épi-ruraux » représentent ici les acteurs (ruraux ou citadins, non agriculteurs) qui vivent « sur » la nature, sans avoir de rapport concret (de production) avec elle. Ils sont dans un rapport plus contemplatif qu'utilitariste avec la nature.

### 3.2 La construction de l'échantillon

Dans notre cas, le rapport au territoire est structurant dans la construction de notre échantillon. Ainsi le bassin versant constitue l'unité géographique pertinente pour circonscrire la population d'agriculteurs à étudier. Des bassins versants à forts risques érosifs<sup>12</sup> ont été identifiés (sur les communes de Morschwiller, Breuschwickersheim, Obermorschwiller), où se sont déroulés des phénomènes de coulées d'eaux boueuses. Les sites choisis, avec l'appui de la Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin<sup>13</sup>, partagent une similitude. Ils se situent tous sur le piémont Vosgiens dans des collines limoneuses. Mais ils se différencient dans leur gestion du risque érosif. Une fois les bassins choisis, nous avons identifié les agriculteurs qui possèdent une parcelle sur cet espace. Pour ce faire, trois bassins versants ont été sélectionnés pour construire les échantillons dont voici la composition :

#### Synthèse de l'échantillon

Type d'exploitation	Effectif
Bovins laits	11
Bovins viandes	6
Spécialisations multiples sans élevage	30
Total	47

Par ailleurs, il nous a semblé pertinent de considérer les jeunes en formation agricole comme une population témoin dans le but d'étudier l'acceptabilité sociale des nouveaux dispositifs environnementaux. Les entretiens individuels et collectifs ont tenté de cerner la compréhension que les jeunes agriculteurs se font de leur sol et, des mécanismes vivants. Ainsi un choix « naturel » s'est porté pour le lycée d'enseignement général et technologique agricole (LEGTA) d'Obernai et le choix du deuxième lycée sur le LEGTA de Verdun.

#### Synthèse des investigations

Méthodes	LEGTA Obernai	LEGTA Verdun	Total
Entretiens semis-directifs	18	12	30
Récits de pratiques	6	4	10
Entretien collectif	1 entretien collectif auprès d'une classe de BTSA ACSE	1 entretien collectif auprès d'une classe de Bac pro	2

<sup>12</sup> Il s'agit de bassins versants où se sont déroulés des phénomènes de coulées d'eaux boueuses. Ces épisodes sont plus ou moins récents et s'échelonnent sur une période allant de 2003 à 2009.

<sup>13</sup> Effectivement le choix des bassins versants à enquêter a fait l'objet d'une décision collective avec la Chambre d'Agriculture et notamment avec un conseiller spécialiste de la question.

### 3.3 L'analyse

#### 3.3.1 Deux types de nature en fonction du mode de production

L'agriculture en Alsace n'est pas homogène mais se spécifie en fonction de l'agrosystème. Les acquis empiriques ont permis la construction d'une typologie différenciant trois modes de production<sup>14</sup>, à savoir :

- les systèmes associant bovins laits et cultures ;
- bovins viandes et cultures ;
- et les systèmes à spécialisation multiples.

Dans notre cas d'espèce, nous distinguerons le groupe des éleveurs et celui des céréaliers, indifférenciant ainsi les systèmes bovins viandes, des systèmes bovins laits. Ces agrosystèmes sont à l'origine de représentations et d'usages de la nature distincts.

#### *La nature produite des éleveurs*

L'éleveur a besoin d'images guides pour se représenter l'invisible, à savoir les mécanismes vivants, le fonctionnement biologique du sol ou physiologique et comportemental des bêtes. Le processus d'identification dans la construction des taxinomies du vivant induit un processus d'anthropomorphisation du vivant animal et végétal, où l'agriculteur fait usage de comparaisons avec le corps humain pour s'imaginer les mécanismes vivants. Ainsi peut-on en déduire que les propriétés du vivant sont appréhendables par le toucher sur le corps de l'animal avec le corps (de l'agriculteur) (Salmona, 1994). Pour s'imaginer le fonctionnement du sol, des vaches, les agriculteurs usent de comparaisons telles que :

*« Alléger la terre », « épuise la terre », « il faut mettre des céréales pour que ce soit plus doux, que ça use moins vite », « rendre le sol toxique », « il faut le respecter », « bah, il respire (en parlant du sol), il a besoin d'air, il a besoin d'eau, il a besoin de matières organiques, c'est comme nous la nourriture », « il ne faut pas le tuer (en parlant du sol) », « le sol il vit, les plantes aussi »<sup>15</sup>.*

Dans la description qu'il fait de la vie du sol, il nomme l'importance des micro-organismes et celle des vers de terre : *« voyez le travail des lombrics qui travaillent le sol »*. Parallèlement à l'observation de la vie du sol, beaucoup d'éleveurs partagent encore une représentation cyclique du vivant. La poursuite de l'élevage influe certainement sur une représentation systémique de leur agrosystème. Ils le pensent comme un circuit où les engrais naturels (fumiers, lisiers) peuvent retourner à la terre et la fertiliser :

*« Le fumier, ça apporte de l'alimentation aux micros organismes, en fait ils font aussi un travail dans les sols, de l'aérer, de le faire bouger les sols, ils se nourrissent et ils rejettent derrière, ça fait de l'humus, ça le restructure le sol quoi, ça fait des éléments nutritifs ».*

Cette conception cyclique de l'agrosystème est souvent abordée par les éleveurs et notamment pour ceux, qui ont arrêté l'élevage et regrettent les apports organiques dans la fertilisation. Pour les éleveurs enquêtés, la nature est définie dans une relation de travail et

---

<sup>14</sup> Pour ce faire, nous emprunterons la typologie déjà construite par Josiane Ritz Stoessel (Ritz-Stoessel, 1989) « Le maïs ou la culture sans la nature », Jollivet M., & Mathieu N., (dir), *Du rural à l'environnement*, Paris, L'Harmattan, 1989) qui différencie trois modes de production en fonction de l'intégration des agriculteurs dans la pratique maïsicole.

<sup>15</sup> Il s'agit de divers extraits d'entretiens réalisés auprès d'éleveurs laitier ou bovin viande.



renvoie au sol labouré, travaillé ou à la plante cultivée. Lorsque l'agriculteur va parler de la nature, il ne parlera pas de la nature seule, mais du sol en relation avec un itinéraire technique, ou encore d'une plante par rapport à un mode de production. Pour exemple, lorsque l'agriculteur parle d'un bon sol, il nomme ses qualités facilitant son travail et favorisant sa production :

*«Un bon sol, c'est un sol auquel on apporte pas de quantités énormes de minéraux, d'engrais et qui vous rend quand même des bonnes récoltes<sup>16</sup>»*

Il faut alors composer avec les caractéristiques d'un sol et adapter les cultures et les apports en conséquence. Si la vie du sol est considérée par les agriculteurs de ce groupe, elle le sera, mais que sous la forme d'un atout dans la qualification d'un sol fertile. Dans ce cas, un bon sol, sera alors un sol facile à travailler, qui a besoin de très peu d'engrais de synthèses. Le rapport au sol des éleveurs, se caractérise par une **« perception du sol et une vocation du milieu »**, c'est-à-dire par une représentation et un usage du sol qui considèrent les contraintes agronomiques. L'appréciation du sol et de ses qualités est définie par rapport à l'usage et à la pratique agricole. Bien que les agriculteurs reconnaissent l'importance des matières organiques et de la vie microbienne, la compréhension du sol reste définie par rapport aux pratiques agricoles.

Malgré une relation de médiance, qui se rapproche d'un rapport plus organique au milieu on constate dans leurs discours la justification de l'emploi de pesticides et d'herbicides. Ils justifient leur utilisation comme une prise, qui protège la plante ou qui aide le sol à travailler :

*« Il faut mettre des pesticides pour protéger la plante des mauvaises herbes » « On aide le sol à travailler », « on aide la plante à pousser »*

Ou encore :

*«En ciblant mieux, en y allant vraiment au moment où la plante en a le plus besoin, ceux qui sont en agri intensif, ils vont mettre systématiquement un produit, même si la plante en a pas besoin, alors qu'en raisonnée, on va y aller, si seulement la plante en a besoin.<sup>17</sup>»*

La formulation *«la plante a besoin»* traduit l'idée selon laquelle cette intervention protège la plante. Un autre agriculteur justifie l'emploi d'herbicides comme une pratique protégeant la plante cultivée des adventices :

*« Personnellement, je ne suis pas pour traiter, traiter, mais il faut quand même traiter pour avoir un bon rendement, pour protéger la planter. On a 7 hectares de betteraves, s'il loupe le désherbage, si on devait aller à la main, c'est, c'est inimaginable, et la machine ne peut pas faire, la machine quand ya une telle saleté dedans, elle peut plus faire<sup>18</sup> ».*

Les agriculteurs justifient l'emploi des traitements chimiques comme un moyen de protéger et de faciliter la croissance de la plante cultivée, les adventices étant considérés comme néfastes au développement de cette dernière. Dans cette perspective, l'emploi de moyens exosomatiques (pesticides, herbicides) semble justifié, car elle permet d'aider la plante et à la *«protéger pour qu'elle se développe, de favoriser les plantes utiles et de tuer les autres»*. La représentation d'une nature produite, encourage et renvoie à la vision communément admise dans le monde agricole, selon laquelle un champ cultivé est un champ bien propre.

---

<sup>16</sup> Entretien avec un éleveur bovin viande réalisé en février 2010

<sup>17</sup> Entretien réalisé avec un éleveur bovin viande, janvier 2010

<sup>18</sup> Entretien réalisé avec un couple d'éleveur en bovin viande, janvier 2010.

### *La nature cadre des céréaliers*

Contrairement à la « nature ressource » des éleveurs, il est davantage question pour les céréaliers d'une « nature cadre ». Le sens de leur relation au milieu se construit dans une interaction technique/sol et se définit dans un rapport plus fonctionnel et distant à l'espace. Le retrait du corps dans la construction des schémas d'appréciation et d'imagination du vivant ne crée plus les conditions sociales d'un continuum entre le corps et le vivant. Selon la typologie de Serge Moscovici, l'on peut considérer que ce rapport se rapproche d'une relation plus *mécanique* voire *synthétique* à la nature (Moscovici, 1968).

Effectivement, ce groupe d'agriculteurs décrit son rapport au milieu et à son métier comme un travail de régulation de flux, de contrôle de paramètres :

*« Aujourd'hui, agriculteur, c'est beaucoup de, de dosages, comme le dosage des engrais, on doit aussi beaucoup régler les doses au pulvé (pulvérisateur), mettre tant et tant d'herbicides, on est un peu chimiste sur les bords, c'est devenu important ça, avant on mettait une dose, bon on se souciait pas trop, là ça dépend de la semence, du temps, de l'état de la parcelle, on peut aussi régler le pulvé pour traiter juste sur les lignes de semis, ouais, c'est beaucoup de réglages et comme j'ai dit, on est un peu chimiste. Quand on fait les mélanges et tout, même si on nous dit quand traiter et à quelle dose, mais heu, on décide, heu on adapte en fonction des mauvaises herbes, du temps<sup>19</sup> ».*

Lorsqu'ils définissent leur rapport au vivant et leur relation de travail, ils emploient un vocabulaire se référant au contrôle, à la régulation de paramètres, de flux de doses : *« c'est beaucoup de dosages, comme le dosage des engrais, on doit aussi beaucoup régler les doses au pulvé » « on fait des calculs »*. Cette description du métier d'agriculteur rejoint un état et une relation à la nature de type synthétique décrite par Serge Moscovici. L'agriculteur produit de la nature qui n'existerait pas en dehors de l'intervention humaine. L'utilisation de la chimie et des engrais permet d'accélérer les rythmes naturels et d'être moins dépendant de la *contrainte naturelle* (Ritz-Stoessel, 1989). Ces aspects sont propres à l'ensemble des agriculteurs, car tous utilisent la chimie pour se soustraire ou du moins maîtriser au mieux la dépendance organique (Bourdieu, 1977). Or, ce qui spécifie les céréaliers des éleveurs, c'est l'absence d'autres médiations pour rentrer en contact avec le vivant végétal. Seule la relation de type synthétique, caractérisée par la régulation de paramètres, de flux, construit leur relation de travail donc leur prise sur le milieu. Ce rapport se traduit par l'importance accordée à un travail de surveillance et de contrôle de paramètres. Comme l'indique les agriculteurs de ce groupe, leur métier consiste à paramétrer, à contrôler mais aussi à suivre les prescriptions recommandées par les techniciens :

*« On suit le calendrier, ouais quoi le calendrier prescrit par le comptoir, on sait que pour le maïs il faut faire tels ou tels traitements, entre le 15 Juin et le 30 Juin, faut trouver le créneau pour traiter, là on se débrouille en fonction de la parcelle, du temps, mais faut faire le traitement<sup>20</sup> ».*

Etant donné, qu'il s'agit de la seule médiation intervenant dans leur relation de travail, celle-ci génère un rapport plus distancié au vivant, car construit sur les seuls aspects techniques et préconisations des organismes de conseil.

---

<sup>19</sup> Entretien avec un céréalier, réalisé en novembre 2009.

<sup>20</sup> Entretien avec un céréalier, réalisé en juillet 2009.

### 3.3.2 L'acceptabilité sociale des dispositifs de lutte contre l'érosion des sols

#### Le cas des techniques de cultures sans labour (TCsL)

##### *Le labour : la sonde du sol pour les agriculteurs*

Loin de constituer une simple tradition ancrée et rangée au statut de folklore, le labour apparaît, du point de vue des agriculteurs, comme une véritable expertise du sol. C'est une médiation utilisée entre eux et le sol pour le comprendre et l'interpréter.

Le labour est une médiation, utilisée comme mode d'appropriation, qui permet à l'agriculteur de s'imaginer, de se représenter le sol et ses mécanismes vivants. Lorsque les agriculteurs parlent du sol, ils parlent d'un « *sol facile à travailler* », « *d'une terre qui n'est pas trop lourde, qui garde l'eau* », ils parlent du sol à l'état de ressource médiatisée par le labour. Cette expertise participe à construire les *images guides* pour se représenter, s'imaginer l'invisible, à savoir les mécanismes vivants et le fonctionnement biologique du sol. Le labour constitue ainsi une véritable médiation, un *continuum* entre l'agriculteur et le sol fonctionnant comme un mode de connaissance :

*« Il n'a pas beaucoup plu de août à maintenant, y a moins de décomposition organique de ce qui a été enfoui l'an dernier, et là quand on va labourer pour les semis du blé, ça sent le moisi, dans les parcelles, et ça, ça devrait pas, ça veut dire que le sol n'a pas assez travaillé, quand on prend une motte dans la main, la terre il faut pas qu'elle sente le renfermé. » Moi-même on y pense pas, car on y travaille dedans, même le fait de labourer, l'autre jour, j'ai dit à Marc, t'as senti quand tu laboures ça sent un peu le moisi, il a dit ouais, moi aussi, effectivement y a une part de réalité là dedans<sup>21</sup> »*

L'on observe que le labour est une manière pour l'agriculteur de « ressentir sa terre », de la juger, de l'évaluer : « et là quand on va labourer pour les semis du blé, ça sent le moisi, dans les parcelles, et ça, ça devrait pas, ça veut dire que le sol n'a pas assez travaillé ». Cette technique fonctionne comme un mode de connaissance, qui lui permet de qualifier une terre, de l'apprécier :

*« Ouais, un bon sol, ouais, c'est un sol qui se travaille facilement, qui est vivant, qui, la plupart c'est du limon lœssique, c'est un bon sol, avec quelques restrictions du côté de Hochfelden, avec des sols hydromorphes avec des sols argileux, c'est des petites parcelles, il faut les travailler autrement<sup>22</sup> ».*

L'expression « c'est un sol qui se travaille facilement » montre que l'appréciation d'un « bon » sol ou encore sa compréhension passe par la médiation du labour. Il joue le rôle d'un indicateur dans une expertise, qui permet de construire des grilles d'appréciation et d'évaluation des différents sols :

*« Facile à travailler, qui retient bien l'humidité, là vous avez ça de la terre et après vous avez du gravier en dessous, premièrement l'azote, ça part, par contre chez nous avons des mètres de lœss, c'est une terre, c'est un argile léger quoi, même, certains endroits, trop légers quoi, souvent, y'a de la battance puis ça se croute assez rapidement au printemps, et après le soleil dessus et souvent les petites plantes comme les betteraves ou le maïs a de la peine à lever,*

---

<sup>21</sup> Entretien avec un éleveur laitier, réalisé en janvier 2010.

<sup>22</sup> Entretien avec un éleveur laitier, janvier 2010.

*autrement on fait de très bons rendements en blé, en blé on est mieux qu'en maïs, et non l'inverse*<sup>23</sup>».

L'itinéraire technique du labour, mais aussi la terre labourée sont des formes d'expertise du sol, afin d'apprécier ses qualités et ses propriétés : « *qui retient bien l'humidité, léger quoi, trop léger quoi, souvent, y a de la battance puis ça se croute assez rapidement au printemps* ». L'agriculteur se sert de la charrue comme une expertise du sol. C'est à travers cette médiation, qu'il construit ses grilles de classification et de nomination des propriétés du sol. Dans cette perspective, la charrue est bien plus qu'une simple médiation technique, c'est avant tout un mode de connaissance et d'appréciation du sol. Dans un contexte de colonisation des savoirs et des itinéraires techniques par des systèmes experts, le labour reste la partie technique, qu'il maîtrise encore. C'est une médiation sur la quelle les réseaux d'incitation technique n'ont pas encore de réelle prise. Il s'agit là, d'un itinéraire sur lequel l'agriculteur a encore prise, prise, qui n'est pas transférée vers un système expert (Giddens, 1994).

Dans la lutte contre l'érosion des sols, la mise en place de techniques de cultures sans labour (TCsL) constitue le dispositif clé d'une solution sur le long terme. Or, une remise en cause du labour en faveur de techniques de cultures sans labour est interprétée par les agriculteurs comme une prise des systèmes experts sur leur expertise d'usage. L'entrée des techniques de cultures sans labour questionne tout un système cohérent de pensée et de pratique du sol, qui faisait sens à l'agriculteur. La perte de cette expertise est vécue par les agriculteurs comme une négation de leur savoir-faire constitutif de leur identité professionnelle. Le champ cultivé, labouré, c'est leur travail, leur compétence ou plutôt leur prise traduite spatialement à l'échelle de la parcelle. L'effet de cet encadrement technique constituerait un premier frein quant à l'acceptation d'un dispositif clé dans la lutte contre l'érosion des sols, celui des techniques de cultures dans labour.

Mais le refus des TCsL tient également aux modalités sociales de diffusion du dispositif. En comparant deux dispositifs de lutte contre l'érosion de sols, nous verrons en quoi leurs canaux de diffusion peuvent constituer des freins ou des leviers à leur acceptation.

*Le poids des canaux de diffusion des dispositifs :*

*Le dispositif assolement concerté : Un levier à l'acceptation ?*

La principale caractéristique de ce dispositif est son inscription dans des dynamiques sociales, un *collectif réel* (Mélard, 2008) prenant la forme d'une dynamique de groupe. Collectif, appelé « *groupe assolement concerté* » est composé d'agriculteurs possédant une parcelle sur le même périmètre d'érosion<sup>24</sup> réunissant des exploitants de diverses communes et le maire de la commune. Dans ce cas, le bassin versant joue le rôle de référence commune pour l'ensemble des acteurs concernés et permet de créer un « *espace des problèmes communs* » (Brives & Mormont, 2008) facilitant un processus de relocalisation des pratiques. Pour les agriculteurs c'est un espace pratiqué qu'ils connaissent « *En plus on travaille sur le bassin versant, quoi, c'est un truc qu'on connaît, on travaille dessus* » et qui leur fait sens. Ils peuvent fournir une expertise du risque en identifiant les parcelles susceptibles de générer des coulées : « *on sait que telle ou telle parcelle est plus risquée, en haut de la colline, vous voyez y a moins de terre, elle est arrachée par l'érosion* ».

---

<sup>23</sup> Entretien avec un céréalier, mars 2010.

<sup>24</sup> Sur un bassin versant de la commune où a eu lieu une coulée de boue.

Non seulement, le bassin versant permet d'incarner et de matérialiser les enjeux et les solutions mais aussi de constituer une base commune pour les acteurs, sur laquelle ils peuvent travailler. Cet espace cristallise et matérialise non seulement les problèmes pour les rendre concrets, mais facilite également la construction d'une dynamique de groupe autour d'un espace physique commun.

Lors des réunions, l'utilisation d'une carte par le conseiller va également faciliter l'incarnation des enjeux et des solutions. Bien qu'ils exploitent cet espace, les acteurs possèdent une vision parcellisée de ce dernier et des enjeux associés. A l'inverse, le conseiller développe une vision plus processuelle de l'espace et avec elle, une représentation plus complexifiée de ce dernier. Or c'est bien cette différence de représentation du territoire qui va freiner l'implication des acteurs. En effet, les agriculteurs ne perçoivent pas leur territoire de la même manière et donc l'identification même de l'application d'un projet collectif va dépendre de leur représentation parcellisée de cet espace et des enjeux.

Pour favoriser la participation des acteurs et créer un référent commun, le conseiller doit par conséquent prendre en compte les diverses représentations du territoire et ainsi leur présenter l'intérêt du projet en le liant à leurs usages. L'enjeu est de construire un espace commun de problèmes à travers une médiation incarnée. Autrement dit, l'objectif est de renvoyer des notions floues à des objets matérialisés sur lesquels des acteurs ordinaires sont en mesure d'agir et de comprendre les effets induits de leur action et de celle des pouvoirs publics. Cette incarnation de l'action collective peut passer par exemple par des maquettes, des ateliers pratiques, des travaux de terrain. Mais elle doit sortir de la traditionnelle présentation discursive réalisée par un technicien pour s'incarner dans un discours de proximité matérialisé dans un objet qui peut avoir une valeur soit pratique soit symbolique. Les acteurs ordinaires disposent d'une vision parcellisée de l'espace, morcelée par leurs usages. La construction d'un espace commun de problèmes s'appuie donc sur la jonction de différents morceaux au sein d'un même espace de compréhensions. Dans notre cas d'espèce, c'est l'utilisation d'une carte projetée par le conseiller lors des réunions qui permet d'incarner les enjeux et la mise en pratique des solutions. Cette photo satellite des parcelles permet d'incarner la réorganisation des assolements autour d'un panachage de parcelles.

Ainsi le dispositif se trouve précipité dans des dynamiques sociales et plus particulièrement dans le monde vécu des agriculteurs. Ce monde vécu se caractérise essentiellement par des pratiques qui ont pour spécificité d'être en prise avec un territoire, bref avec un environnement particulier. Pour le dire autrement, la réorganisation de l'assolement se trouve traduite et relocalisée dans une opération de cadrage. Ce processus traduit le dispositif dans le tissu d'un territoire mais aussi dans la réalité des pratiques agricoles et leurs contraintes économiques. La (co)construction du cadre facilite la réappropriation du dispositif, afin qu'il ne soit pas vécu-perçu-apprécié comme une norme coercitive et exogène. La mise en place de ce dispositif ne se traduit pas dans une logique verticale. Au contraire, l'on se situe davantage sur une échelle horizontale favorisant une implication collective des agriculteurs. Elle les conduit à discuter de l'opérationnalité du dispositif en le relocalisant à l'échelle de leur agrosystème. Le groupe devient alors une véritable action *collective de conception* en relocalisant et en traduisant les solutions à leur monde vécu.

Loin des logiques verticales descendantes, le dispositif assolement concerté se rapproche plus d'un développement local -territorial- concerté. La particularité des modalités sociales de sa

diffusion, c'est la possibilité laissée aux agriculteurs d'avoir prise sur le dispositif et sa mise en œuvre.

### *Les canaux de diffusion des TCS, un frein à l'acceptation*

Cette solution, principalement centrée sur la seule norme technique, fait l'objet d'une diffusion et d'une sensibilisation individualisée, faisant l'économie d'un processus de concertation entre les acteurs concernés. En l'absence de processus, les acteurs n'ont pas la possibilité de manipuler, de discuter, de s'approprier et de se familiariser avec le dispositif présenté. Sa mise en place fait l'économie d'une construction d'un *espace des problèmes*, lieu et temps social qui permettraient aux agriculteurs de relocaliser les solutions techniques ou du moins de les traduire dans l'espace de leurs pratiques. Au regard des discours recueillis auprès des agriculteurs, ils font référence à un besoin d'en discuter et d'échanger entre eux mais aussi avec les techniciens :

*« Ce serait bien qu'on, je s'ais pas, qu'on voit un peu, qu'il y ait des essais faits par la chambre chez des agriculteurs et qu'on puisse voir les résultats, et en discuter tous ensemble <sup>25</sup> »*

La construction d'un collectif et ses actions de recadrage par les agriculteurs seraient autant de modalités et de leviers qui encourageraient leur familiarisation, voire leur socialisation :

*« Si on pouvait faire ça en commun et puis en parler entre nous, hein, voir ce qui va pas chez lui et échanger là-dessus, ce serait déjà bien, on a besoin de ça, d'un truc collectif <sup>26</sup> ».*

L'existence d'un espace commun des problèmes et d'une action collective de conception (Brives & Mormont, 2008) autour des techniques de culture sans labour, permettraient aux agriculteurs d'échanger et de discuter sur la mise en opérationnalité du dispositif : *« Si on pouvait faire ça en commun et puis en parler entre nous »*. L'existence d'un temps et d'un lieu social incarnés dans des réunions, des rencontres entre agriculteurs et techniciens-formateurs, faciliterait la traduction du dispositif.

Contrairement au premier dispositif, celui-ci emprunte d'autres canaux de diffusion reproduisant une logique descendante et verticale. Dans le cas des techniques de cultures sans labour, l'on reste dans un schéma de diffusion d'une innovation de type descendante et par filière. Il s'agit de canaux de diffusion individualisés, caractérisés par l'expérience et la prise de risque.

### *3.3.3 Les élèves en formation agricole : des traducteurs ?*

Comme nous l'avons indiqué dans la formulation des hypothèses les élèves en formation agricole ont servi de population témoin. La formation agricole, comme second contexte de formation et récemment réorientée autour des thématiques du développement durable, fait-elle levier ou amorce t'elle un changement de pratiques ?

#### *Une double appartenance*

Le référent de l'agriculteur ingénieur-entrepreneur représente encore pour la génération des parents un signe de réussite et d'intégration sociale. Ce processus de « déplacement social » vers la norme technique a été indissociable d'un travail de « (dé)liaison » avec l'*ethos* paysan induisant une « (dés)incorporation » (Gaulejac, 1987, pp. 94-95) de modes de production et d'un

---

25 Entretien avec un céréalier, réalisé en mars 2010.

26 Entretien avec un éleveur bovin lait, réalisé en janvier 2010.

mode de vie où les techniques de culture et les conditions de travail qu'elles engendrent sont fortement déterminées par la « contrainte naturelle » (Ritz-Stoessel, 1989 p. 119).

*Ils sont conscients que le référent technique reste fortement ancré dans le cas de leurs parents*

En effet, la première génération et la deuxième génération d'agriculteurs se sont affranchis ou s'affranchissent des modes de production où le temps de travail se trouve fortement conditionné par les rythmes végétatifs, les cycles naturels, autrement dit par la « dépendance organique » (Bourdieu, 1977, p. 21). Dans notre cas, la dépendance organique se retrouve dans le mode de production bovin lait, caractérisé par la contrainte de la traite. Un élève de bac professionnel souligne ce qu'il voit comme une forme de dépendance primaire à la nature :

*« Il commençait le matin, il avait 50 vaches à traire, il en avait pour deux heures et puis encore le soir et puis il n'avait plus le temps de faire les terres. [...]. Mon grand-père faisait du lait, mon père il ne voulait plus faire de lait. [...]. Parce que quand on fait du lait, il dit – et moi je le pense aussi – qu'on est le cobaye des vaches, on est l'esclave des vaches »<sup>27</sup>.*

Incarnant aussi l'absence de mobilité sociale, il s'agit du contre-modèle, ce qu'il ne faut pas devenir ou redevenir. L'importance conférée à la norme technique par les parents<sup>28</sup> des élèves se caractérise par l'adoption de savoir-faire techniques, économiques et agronomiques et d'un savoir-être constitué autour du référent de l'agriculteur ingénieur/technicien et entrepreneur :

*« Pour moi, l'agriculture, c'est devenu comme une industrie, trouver la technique qui fait gagner le plus d'argent. Ce n'est plus en faisant du lait qu'on va réussir à survivre »<sup>29</sup>.*

Les jeunes agriculteurs ont conscience que le référent technicien et l'héritage de la modernisation agricole sont encore fortement ancrés dans les consciences. Cet héritage se réalise, se décline dans l'accès à l'innovation technique.

Immergé dans cet environnement, le milieu d'appartenance transmet aux jeunes agriculteurs des manières de penser et se représenter le métier d'agriculteur valorisant le référentiel technicien/ingénieur. Or, en regard, la formation agricole constitue une seconde socialisation (qualifiée de « hors champs ») qui, par ses actions pédagogiques centrées sur le développement durable, contredit l'héritage d'un référentiel centré sur la norme technique.

### *La formation agricole*

La formation agricole constitue un second milieu de socialisation. La jeune génération d'agriculteurs en formation se caractérise par un souci d'image, cherchant à reconstruire positivement leur rapport au monde, entre eux et la société. Cette attitude se décline dans l'identification constante d'une représentation de la profession déliée de l'opposition entre urbain et rural. Ainsi les jeunes –futurs- agriculteurs définissent-ils leur profession dans une position d'ouverture, en interdépendance avec la société globale :

---

<sup>27</sup> Entretien avec un élève de première baccalauréat professionnel agricole « Conduite et gestion de l'exploitation agricole », option Production animale, le 18 mars 2008, au lycée d'Obernai.

<sup>28</sup> Dans la majorité des cas, effets de rapports de genre, le chef d'exploitation est un homme. Dans le cas d'espèce, l'homme dirige l'exploitation familiale et la femme dispose d'une activité professionnelle indépendante.

<sup>29</sup> Entretien avec un élève en terminale bac professionnel « Conduite et gestion de l'exploitation agricole », option Production animale du lycée d'Obernai, réalisé le 17 mars 2008.

*« Quelqu'un [un agriculteur] qui n'est pas borné à fond dans l'agriculture, qui est ouvert, qui accepte des réflexions, qui est ouvert à toutes valeurs quoi, pas juste le monde agricole et puis fini, et je parle de rien d'autre quoi, il y'en a d'autres qui acceptent des réflexions »<sup>30</sup>. [...] mon voisin, il va à une fête, il parle d'agriculture, c'est l'agriculture, y a que ça qui compte, avec les autres on parle d'autres trucs, politique et tout, lui c'est agriculture, il faut être ouvert, pas borné heu, il faut pas être limité comme dans le temps, où le paysan était montré du doigt et tout, ça c'est le gros paysan qui est limité et voilà, l'agriculteur, c'est, faut être avec tout le monde, être ouvert d'esprit ».*

L'adoption du discours environnemental est une plus value symbolique reconstruisant positivement leur rapport à la société. Ce souci d'image intervient dans un contexte où la demande sociétale pèse de plus en plus lourd dans une redéfinition de l'agriculture intégrant des fonctions écologiques et paysagères. Or, comme on le constate dans cet extrait d'entretien, il ne s'agit pas seulement d'un souci d'image qui motive leurs questionnements. Cette révision des pratiques se construit aussi sur des justifications agronomiques et techniques, comme le remarque cet autre élève :

*« On est obligé d'utiliser un tracteur plus puissant pour labourer, alors qu'on laboure à la même profondeur, le sol se tasse [...] C'est notre outil de travail l'environnement, on évite de tout détruire<sup>31</sup> ».*

#### *Les élèves interprètent la manière dont ces dispositifs peuvent être vécus appréciés par leurs parents*

Immergés dans l'exploitation familiale depuis leur enfance, ils sont disposés à reconnaître ce qui est pensable/impensable en termes de visions et de représentations du métier d'agriculteur dans leur milieu social d'origine. Conscient que le référent technique se trouve profondément ancré dans le cas de leurs parents, ils savent et reconnaissent la manière dont les innovations et alternatives peuvent être appréciées par ces derniers, c'est-à-dire qu'il est improbable voire impensable de remettre en question une représentation du métier définie sur la norme technique. Ils savent que la requalification de certains modes de production peut être vécue par leurs parents comme une négation de leur travail de déclassé social, leur rappelant ce que faisait la génération précédente il y a trente ans, ce contre quoi ils se sont affranchis. Les modes de production alternatifs tels que l'agriculture biologique cristallisent ce retour à des conditions de travail antérieures, comme l'illustre cette élève qui évoque le refus de son père quant à leur adoption :

*« Il n'a pas trop le temps pour le bio, parce que ça demande encore plus de travail et il ne veut pas [...]. Parce qu'il faut faire plus de trucs soi-même, il ne faut pas que appuyer sur des boutons quoi. Enfin, il y a plus de travail de soi-même, à la limite faut embaucher des gens »<sup>32</sup>.*

Les jeunes agriculteurs savent et reconnaissent la façon dont les dispositifs sont reçus dans leur milieu d'appartenance, à savoir le plus souvent comme un handicap supplémentaire.

---

<sup>30</sup> Entretien réalisé avec un première bac professionnel « Conduite et gestion de l'exploitation agricole », options Production animale et Production végétale, réalisé le 17 mars 2008.

<sup>31</sup> Ibid.

<sup>32</sup> Entretien avec une élève BEP agricole « Conduite de productions agricoles », spécialité Production végétale, le 18 mars 2008 au lycée agricole d'Obernai.



«Bah, on a toujours plus de contraintes, on nous impose toujours encore plus de trucs, comme les couverts végétaux, ouais, chez nous on dit que c'est n'importe quoi, ça va manger plus de gasoil, plus de temps<sup>33</sup>».

Conscients de la distance sociale entre les pratiques du milieu d'appartenance et celles transmises par le lycée agricole, ils reconnaissent les réactions et la réception de ces pratiques au sein de leur milieu d'origine. Cette position de double socialisation les dispose d'une certaine manière à s'approprier partiellement des pratiques alternatives. La possibilité d'une agriculture biologique est rejetée par les élèves mais ils parlent volontiers d'une agriculture raisonnée, qui se situerait entre le conventionnel et le biologique. Cette prise de position intermédiaire traduit aussi leur situation de double socialisation. Le refus d'une agriculture conventionnelle renvoie au désir social de reconstruire positivement leur rapport à la société. Mais le poids du milieu d'appartenance intervient comme un *clapet anti-retour* discréditant le retour à des modes de production biologiques comme improbable et impensable. Le désir d'associer les acquis du progrès technique et les anciennes pratiques (sans chimie ou plus naturelles) reflète cette « double culture ».

Par ailleurs, sur l'exploitation familiale, l'élève agriculteur tente (parfois en vain) de négocier des nouvelles pratiques ou de réajuster certains procédés techniques (les épandages d'engrais par exemple), afin d'en diminuer l'impact sur l'environnement. L'introduction de techniques respectueuses de l'environnement fait ainsi l'objet de processus de négociation au niveau de l'exploitation familiale, et l'élève agriculteur en est l'initiateur autant que le médiateur :

« En classe, on a vu les TCS (techniques de cultures simplifiées), j'en ai parlé à mon père. Au début, il ne voulait pas à cause des mycotoxines<sup>34</sup>, mais on a essayé sur une parcelle de blé pour tester, donc sur trois hectares, on a fait un essai, on a regardé, et on a constaté qu'il y avait pas de risques de mycotoxines, depuis on fait le blé en semis direct, c'est bon pour le sol et on gagne du temps, on ne le perd pas à labourer »<sup>35</sup>.

Pour faire coexister des techniques requalifiant l'environnement et leur compatibilité sociale auprès du milieu d'appartenance, les jeunes agriculteurs utilisent des canaux de médiations telles que la rentabilité économique et l'amélioration des conditions de travail (des techniques libérant du temps) susceptibles d'améliorer leur réception sociale effective.

### 3.4 Pistes de réflexions

Méthodologiquement, ces pistes d'intervention ne doivent pas être identifiées comme des modalités d'action directes, mais pourraient en revanche servir pour l'établissement des cahiers de charges des prestataires techniques et pour l'examen des solutions.

Les pistes sont établies en s'appuyant conjointement sur les résultats de l'analyse et sont déclinées selon une présentation constats/pistes.

---

<sup>33</sup> Entretien avec une élève en BEPA, conduite et gestion de l'exploitation agricole, option production animale, réalisé à Verdun le 8 novembre 2009.

<sup>34</sup> Les mycotoxines sont des molécules produites par certains champignons qui peuvent s'avérer toxiques pour l'homme et certaines espèces animales. Les champs de céréales, et en particulier ceux de blé, sont des milieux favorisant le développement de ces champignons.

<sup>35</sup> *Ibid.*

## **Constat 1 :**

### ***Le poids des aspirations sociales ou les « clapets anti-retour »***

Si l'on considère la trajectoire sociale de l'agriculteur, plus l'agriculteur sort de la dépendance organique (du bovin lait au bovin viande, au modèle céréalier), plus le référent technicien devient le noyau dur et structurant les repères professionnels. Associés à cette logique, les *clapets anti-retours* rendent le retour à des paliers antérieurs impossibles, renforcent et maintiennent la permanence du noyau dur du référent technicien. Plus le rapport au métier et aux techniques sort de la contrainte naturelle, plus le savoir-être agriculteur est perçu comme valorisé et valorisant. Il existe une relation forte entre la valeur sociale des pratiques et leur degré de sortie de la contrainte naturelle. Les modes de production et les pratiques qui en découlent sont socialement marqués par ces structures symboliques. Plus les modes de production, les conditions de travail et *in fine* les modes d'être sortent de la dépendance organique (Bourdieu, 1977), plus ils sont valorisés et érigés en mode d'identification. Dans ces logiques, le contre modèle, ce qu'il ne faut pas redevenir, s'incarne dans le modèle de la traite et à l'opposé, le modèle de référence, celui qui libère du temps et permet d'accéder à des modes de vie proches de ceux des salariés, se réalise dans le modèle céréalier.

Dans cette perspective les dispositifs environnementaux ne constituent pas un repère professionnel pour les éleveurs. Pris dans une logique de déclassement, ces dispositifs et leur application au sein de leur espace des pratiques, sont vécus comme un handicap supplémentaire. Le processus inachevé de déclassement (dans le cas des systèmes d'élevage) fait que l'environnement ne constitue pas un mode d'identification percutant et légitime, car il ne garantit pas l'accès à des conditions de vie proches de celles des salariés.

Ces freins symboliques fonctionnent comme des *clapets anti-retour* dans l'appréciation et l'évaluation des modes de production et des techniques. A mesure que l'agriculteur sort de la contrainte naturelle, il franchit de nouveaux paliers symboliques et techniques, où il lui semble impossible ou plutôt improbable de revenir à des pratiques antérieures. Pour exemple, dans le cas des éleveurs bovins viande, il leur semble impensable de revenir à un système antérieur, où les conditions de travail se retrouveraient à nouveau déterminées par la dépendance organique. Dans cette logique d'ascension sociale, le passage à chaque pallier ferme la possibilité de revenir en arrière. Ce frein se traduit dans une peur d'un déclassement social, c'est-à-dire de revenir à des techniques et à des conditions de travail antérieures, caractérisées par une dépendance organique forte. Cette angoisse du déclassement par le bas est très prégnante au sein des éleveurs bovin viande, pour lesquels le processus d'ascension sociale est en cours et inachevé.

#### **➤ Pistes : considérer la cohérence sociotechnique des pratiques**

Le processus décrit ci-dessus intervient dans les dynamiques d'appropriation des dispositifs. Effectivement ces dispositifs conditionnent l'entrée de l'environnement et des dispositifs de lutte contre l'érosion de sols dans l'espace des pratiques

La cohérence sociotechnique, maintenue par les *clapets anti-retour*, freine l'adoption de certaines solutions requalifiant une part de contrainte naturelle, comme le binage mécanique ou le retour à des modes de production antérieurs (retour à l'élevage, remise à l'herbe des bovins). Dans la lutte contre l'érosion des sols, les solutions auxquelles les agriculteurs adhèrent sont celles qui questionnent peu ou prou la cohérence sociotechnique de leurs pratiques, telles les fascines, le maintien de bandes enherbées ou encore les assolements concertés. Dès qu'une

solution questionne cette cohérence ou le noyau dur de leur représentation, les *clapets anti-retour* sont actionnés pour freiner leur adoption.

La fonction des *clapets anti-retour* prouve qu'autour de la technique se construit et se fixe une identité professionnelle. Ainsi ce qui est à considérer, c'est bien plus la valeur sociale et son rôle dans la construction d'une identité professionnelle que la technique en tant que telle. En d'autres termes, le facteur qui apparaît le plus important du point de vue de l'agriculteur mais aussi pour les institutions élaborant les solutions possibles, c'est l'énergie sociale qui se fixe sur une technique, un dispositif ou une innovation. Les solutions envisagées devraient alors considérer la valeur sociale que l'agriculteur à la technique et aux dispositifs proposés.

## **Constat 2 :**

### ***Le passage aux TCsL et la professionnalisation du rapport au sol***

Bien que les TCsL se caractérisent par le retrait d'un itinéraire technique, elles se traduisent par une professionnalisation des modes de connaissance du sol. Les TCsL se caractérisent par la *diminution des actions mécaniques* (Brives & de Tourdonnet, 2009) sur le sol, mais perpendiculairement (et d'une manière contradictoire) elles se traduisent par une professionnalisation des modes de connaissance du sol.

Comme indiqué ci-dessus, l'on cherche à requalifier le sol au centre de l'agrosystème, afin de substituer le travail de la machine à celui du sol. Ce transfert passe par un processus de professionnalisation (Goulet, 2008) du sol qui se construit sur une compréhension experte de la ressource. Ce processus se traduit dans le passage de modes de compréhension du sol, construits sur l'observation empirique, vers une connaissance experte, où le sol devient désormais un objet professionnel (Goulet, 2008). Cette professionnalisation se construit sur de nouveaux *cadres de pensée et d'action* (Brives & de Tourdonnet, 2009) du sol qui s'inscrivent dans une logique de progrès technique et scientifique reposant sur des connaissances agronomiques et pédologiques fortes.

Les acteurs, à l'origine de cette professionnalisation, ne s'incarnent pas dans une institution clairement identifiée, mais se traduisent dans une *communauté de pratiques autour des TCsL* (Goulet, 2008) entre agriculteurs pionniers, une recherche en plein air et la Chambre Départementale d'Agriculture. Lorsque l'on parle de transfert des modes de connaissance du sol vers un système expert, nous nous référons à ce processus de professionnalisation du sol qui se traduit par l'introduction de nouveaux cadres de pensée et d'action qui se structurent autour d'une lecture experte de la ressource sol.

La professionnalisation des modes de connaissance du sol qu'implique le passage aux TCsL se structure autour de nouvelles *images guides* (Salmona, 1994) du vivant se basant une lecture biologique et pédologique du sol et se substituant à celles construites à partir du labour. Effectivement le labour et les résistances pour son maintien, ne relèvent pas de la seule tradition. Cet itinéraire technique est bien plus qu'une prise sur le milieu, elle apparaît, du point de vue des agriculteurs, comme une véritable expertise du sol. Le labour est alors considéré comme « la sonde du sol » sur laquelle se construisent leurs modes de connaissance et de compréhension des mécanismes vivants. C'est à travers cette technique, qu'ils nomment, parlent du sol et qu'ils le comprennent. La professionnalisation des modes de connaissance du sol associée aux TCsL délégitime cette expertise d'usage.

Le refus de voir leur expertise d'usage transférée vers d'autres modes de pensée et d'action constitue, là, le principal frein à sa diffusion. Il semble pertinent d'interpréter ce frein

comme une résistance face à une filialisation des savoir-faire et un transfert de ceux-ci vers les réseaux d'incitation technico-économique. Dans un contexte d'une filialisation de l'agriculture, le labour apparaît comme le seul itinéraire technique sur lequel les agriculteurs ont encore prise et qui ne fait pas encore l'objet d'un processus de professionnalisation. Le refus du non labour traduit aussi une volonté ou un désir social d'avoir prise sur leurs modes de compréhension du sol dans un contexte, où l'ensemble des techniques de suivi de cultures a été transféré vers des réseaux de filière. Comme on l'a vu au cours de nos recherches, chaque culture (pratique maïsicole, blé, betteraves) est désormais structurée en filières, où les agriculteurs deviennent des opérateurs des préconisations diffusées. Le passage aux TCsL est alors interprété comme un début d'une filialisation des modes de compréhension du sol, comme une perte d'indépendance et d'autonomie. Les imaginaires du sol associés aux TCsL ne constituent pas un repère professionnel pertinent du point de vue des agriculteurs. Ces imaginaires se construisent encore à partir du labour, qui fonctionne comme une véritable « sonde du sol » pour l'agriculteur.

➤ **Pistes : un transfert possible**

- Considérer l'expertise d'usage des agriculteurs (prendre comme base les représentations et usages à partir desquels ils pensent et valorisent leur sol).
- Comment transférer les imaginaires du sol construits à partir de la charrue vers les TCsL? (une transaction sociale envisageable).
- Le but : A partir des TCsL reconstituer cette idée de sonde du sol.

**Constat 3 :**

***Les canaux de diffusion des dispositifs***

Après le contenu de ce qui est diffusé, la manière de diffuser l'innovation joue aussi dans le processus d'appropriation. Les canaux qui ne se construisent pas sur une logique descendante et linéaire ou sur un modèle de type « top-down » favorisent la socialisation des dispositifs. L'action *collective de conception* laisse la possibilité aux agriculteurs de mobiliser leur expertise d'usage afin de relocaliser les solutions proposées. C'est particulièrement le cas des groupes assolement concerté, où les agriculteurs ont la possibilité de réviser les solutions à l'aune de leurs espaces des pratiques et de leur système d'activité économique. La mise en opérationnalité du dispositif est alors co-construite entre conseillers et agriculteurs. De ces dynamiques, où l'innovation s'inscrit désormais dans un processus participatif, résultent des objets intermédiaires, c'est-à-dire des dispositifs désormais relocalisés et traduits par les agriculteurs.

L'action collective ne doit donc pas se résumer à la seule fonction d'échange entre agriculteurs, mais doit devenir une véritable *action collective de conception* (Brives & Mormont, 2008). Elle doit poser les conditions d'un temps et d'un lieu social qui permettent une relocalisation et une traduction des dispositifs. Dans ce nouveau contexte, l'innovation doit désormais être construite dans un processus participatif, réévaluant la capacité réflexive des agriculteurs.

➤ **Pistes : vers un accompagnement participatif**

Les solutions et dispositifs resteront appréciés et perçus par les agriculteurs comme des normes techniques exogènes, si elles ne sont pas placées, précipitées dans un collectif ou dans un *espace des problèmes communs* pour être révisées, traduites par les agriculteurs. Le travail de relocalisation, mené par les agriculteurs, permet non seulement d'inscrire le dispositif dans leur

monde vécu et l'espace de leurs pratiques, mais aussi de s'y familiariser et *in fine* de s'y socialiser.

➤ **Dans les cas des TCsL:**

- Utiliser le modèle de l'assolement concerté comme action collective de conception
- Au sein de ce collectif: un travail participatif entre conseillers et agriculteurs sur la co-construction de nouveaux repères du sol à partir des TCsL

***La coconstruction : une nouvelle socialisation aux pratiques ?***

L'enjeu soulevé par la diffusion des techniques de culture sans labour renvoie à la socialisation des agriculteurs à de nouvelles pratiques. Celle-ci passe désormais par des canaux horizontaux qui réévaluent et prennent en compte la capacité réflexive et l'expertise d'usage des agriculteurs. Les formations aux TCsL ou encore les assolements concertés fonctionnent comme une véritable action collective de conception permettant de recréer les conditions sociales d'un échange entre agriculteurs et conseillers. Au sein de cette scène sociale, le dispositif est alors discuté, relocalisé et retravaillé par les agriculteurs pour l'ajuster à leur espace des pratiques. Ce processus participatif d'accompagnement où l'innovation est désormais co-construite réinterroge la circulation des connaissances au sein du couple conseiller-agriculteur. L'action collective de conception redéfinit la relation de conseil habituellement construite sur le modèle linéaire descendant. Les dispositifs sont désormais précipités au sein de dynamiques locales qui vont les transformer, les traduire, les relocaliser à l'aune de leur espace des pratiques. Leur mise en opérationnalité désormais co-construite, demande aux acteurs des Chambres d'Agriculture de redéfinir leur relation de conseil. Sur ce modèle horizontal, la connaissance et les savoirs circulent entre agriculteurs et conseillers, où l'expertise d'usage des premiers redéfinit et transforme les solutions initialement proposées par les seconds.

Les formations aux TCsL, initiées par le Chambre Départementale d'Agriculture depuis le printemps 2011, apparaissent comme un véritable laboratoire où s'expérimentent des nouvelles « manières de conseiller », ou « de faire conseil » pour les techniciens de la chambre. Elles modifient autant l'innovation par un processus de relocalisation, que les manières de penser, de travailler des acteurs (agriculteurs et surtout conseillers). Ainsi elle ne fait pas qu'agir à l'échelle technique, mais aussi au niveau des valeurs et des représentations que chaque groupe professionnel peut avoir de l'autre. La problématique de l'érosion de sols a ouvert en Alsace de nouvelles perspectives de dispositifs en termes de conseil agricole. Les organismes professionnels ont alors pris conscience de la nécessité de définir des solutions et leurs mise en place dans un processus participatif en composant avec l'existence d'un temps et d'un lieu social favorisant « des transitions, des transformations » d'un passage d'un état à un autre.

Il s'agit d'une expérience récente, au cours de laquelle les conseillers se confrontent à un champ d'expérimentation encore neuf, où ils tâtonnent et cherchent eux-mêmes de nouveaux repères professionnels.

### 3.5 Perspectives

Dans la continuité, de nouvelles pistes de travail pourraient être explorées à partir des acquis présentés ci-dessus. Ces pistes de travail structureraient autour de trois points :

- une étude comparative Normandie-Alsace autour des TCsL
- une réflexion sur les imaginaires du sol,
- un travail sur les formations

#### *3.5.1 Une étude comparative entre la Normandie et l'Alsace dans le cas des TCsL*

Au cours de ce programme, nous avons constaté, dans le cas alsacien, des résistances quant à l'adhésion des agriculteurs aux TCsL, alors qu'il s'agit d'un dispositif neutralisant l'érosion à sa source. Dans le pays de Caux, l'adhésion des agriculteurs aux TCsL semble en partie acquise. Leur diffusion s'est effectuée au sein de réseaux sociaux d'interconnaissances ou au sein de communautés de pratiques. Dans le cadre d'une démarche comparative avec l'Alsace, il serait pertinent d'identifier les réseaux d'interconnaissances (une communauté de pratiques ou un collectif réel comme une CUMA) par lesquels l'innovation technique (les TCsL) serait susceptible d'être diffusée. Il serait alors possible de saisir les possibilités d'exporter dans le contexte alsacien ce modèle de diffusion collective de l'innovation.

Il serait alors question d'identifier les réseaux interpersonnels entre agriculteurs mais aussi les réseaux de relations entre agriculteurs et techniciens. C'est au sein de ces réseaux de dialogue entre agriculteurs mais aussi avec des interlocuteurs extérieurs (agents de conseils) qu'il serait possible de décrire une dynamique de circulation des connaissances, de pratiques. La construction d'un diagramme des réseaux entre agriculteurs et techniciens serait alors envisageable afin d'identifier les flux de relations entre les différents acteurs. Cela permettrait d'identifier les différents niveaux d'organisation et de relations pour trouver des canaux de diffusion adaptés.

Parallèlement à cette démarche comparative, il serait pertinent de poursuivre l'investigation des groupes de formations aux TCsL impulsés en Alsace. Cette démarche encore expérimentale redéfinit la relation de conseil agricole sur un modèle horizontal et se caractérise par une dynamique de co-construction des dispositifs. L'investigation porterait sur ces groupes locaux de formations définies par une nouvelle forme de conseil agricole à présent tourné vers un accompagnement participatif.

Il serait alors approprié de poursuivre dans cette perspective en analysant la production de connaissances au sein de ces groupes locaux de formation ; l'investigation porterait sur 3 points :

1. rendre compte des processus d'introduction de l'innovation (des TCsL) dans un milieu social. A partir des acquis empiriques, il est déjà possible de montrer quelles représentations du sol (construites à partir de la charrue et quels processus sociaux) freinent ou encouragent la réception des TCsL.
2. étudier les adaptations à la mise en œuvre de l'innovation permettrait de comprendre la manière dont les agriculteurs évaluent la pratique des TcSL. Ces dynamiques de traduction et d'adaptation produisent une activité de connaissances nouvelle qu'il serait pertinent d'identifier et de décrire.

3. étudier dans quelle mesure l'introduction des TCsL précède l'ajustement des représentations et des imaginaires du sol. Notre étude a montré que le système de pensée du sol des agriculteurs était construit sur le labour (la charrue fonctionnant comme la sonde du sol). Or ces imaginaires du sol semblent désajustés à ceux nouvellement introduits par la technique des TCsL, modifiant à la fois les pratiques et les schémas des pratiques du sol. A Partir de ce constat, deux questions peuvent être posées :

- Dans quelle mesure ce désajustement est à l'origine d'une défiance et d'une absence de maîtrise de la pratique nouvelle (TCsL) ?
- Une reconstruction conceptuelle par les agriculteurs est-elle nécessaire ? Une analyse approfondie permettrait de voir si le système de pensée du sol associé à la pratique nouvelle (aux TCsL) se reconstruit dans un processus de traduction et de relocation. En évaluant l'innovation à l'aune de leur expertise d'usage, les agriculteurs reconstruisent-ils conceptuellement un nouveau système de pensée du sol à partir des TCsL ?

### *3.5.2 Les imaginaires du sol*

Ce programme a permis de décrire une diversité de représentations et d'usages du sol en fonction des systèmes de pratiques et des modes de production. Il serait intéressant de poursuivre ce travail d'identification des modes de compréhension du sol en relevant la manière dont les agriculteurs nomment, parlent de leur sol. Ces imaginaires du sol sont autant de leviers sociaux sur lesquels les politiques publiques peuvent s'appuyer pour ajuster et imaginer leur dispositif. Cela permettrait d'identifier des mécanismes sociaux originaux et souvent ignorés à partir desquels les groupes d'agriculteurs valorisent et protègent le sol.

### *3.5.3 Les formations agricoles*

Les acquis de ce programme ont permis de révéler une circulation des savoirs et des savoir-être entre la formation agricole (le lycée agricole) et l'exploitation agricole dont l'élève (le futur agriculteur) serait le médiateur, le traducteur. Il serait pertinent de cibler certaines innovations ou techniques alternatives (comme le binage mécanique) et d'analyser la manière dont les élèves traduisent ces innovations et les « exportent » au sein de l'exploitation familiale. En d'autres termes, il serait intéressant de saisir la façon dont se sédimentent les innovations techniques et les modèles alternatifs selon une trajectoire de la formation vers le milieu d'appartenance (l'exploitation familiale) en passant par les élèves.





## 4. Perception des risques : des enseignements en matière de comportements et de représentations

(Carine Heitz, Sandrine Glatron, Sandrine Spaeter)

Nous proposons de mettre en avant la spatialisation des risques et des vulnérabilités, en y intégrant la dimension sociale par le biais de l'étude de la perception des risques et des outils de prévention auprès des populations directement concernées par les coulées d'eau boueuse.

### 4.1 La perception du risque de coulées d'eau boueuse – approche socio-géographique

Notre réflexion relative à la perception du risque de coulée d'eau boueuse a été menée dans le but d'éclairer comment la prise en compte des niveaux de perception du risque par les acteurs concernés est susceptible d'apporter des éléments essentiels pour déterminer/modifier leurs comportements. Il s'agit aussi d'améliorer les politiques de réduction des risques en insistant sur les attentes des populations.

L'objectif étant d'obtenir une connaissance précise des attitudes<sup>36</sup> des populations face aux risques encourus, nous proposons de combiner des données issues d'analyses géographique, sociale et économique des zones à risques.

#### 4.1.1 Onze communes exposées aux coulées d'eau boueuse enquêtées en Alsace

Notre échantillonnage est fait en deux étapes : la première consiste à sélectionner les communes en respectant des critères physiques et sociaux précis. Le plan de sondage est élaboré lors de la seconde étape. L'originalité de cet échantillonnage spatial est qu'il est directement calqué sur la proximité des enquêtés aux zones d'aléa ou d'enjeux.

##### *Echantillonnage des communes et principales caractéristiques*

Les critères de sélection des communes ont été déterminés sur la base des données existantes mais aussi sur le type d'information nécessaire pour répondre à nos hypothèses de travail. Les bases de données utilisées sont : **Gaspar** (Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques – anciennement Corinte) ; **Corine Land Cover** (premiers éléments d'information sur l'occupation du sol - au 1/100 000è). Ces données ont été complétées par des observations de terrain, nécessaires à la compréhension de l'environnement « physique » des communes ; la **Base de données Cat Nat** regroupe les informations issues des dossiers de demande d'indemnisation au titre de catastrophes naturelles, pour les départements du Haut-Rhin et du Bas-Rhin (Guyonnet, 2005; Heitz, 2004; Moquet, 2005). La base de données *Cat Nat* a servi à déterminer les fréquences d'occurrence de coulées d'eau boueuse, les zones affectées et les dommages répertoriés.

Les autres critères de sélection se déclinent selon :

- la **fréquence** des événements de type « coulée d'eau boueuse » au cours des 20 dernières années par la consultation de la base de données *Cat Nat* (Guyonnet,

---

<sup>36</sup> Le concept d'attitude a été défini par Eagly et Chaiken (Kahneman *et al.*, 1999) comme une disposition psychologique à évaluer un objet, une situation, *etc.* par des degrés de faveur et de défaveur. Le cœur même d'une attitude est l'attribution d'une valeur à l'objet, à la situation qui peut être positive ou négative.

2005 ; Heitz, 2004 ; Moquet, 2005) qui répertorie les événements survenus dans la région depuis la mise en place de l'arrêté d'indemnisation au titre de catastrophes naturelles (1982) ;

- le critère relatif aux **moyens de protection** mis en place ou non (afin d'appréhender le niveau d'information des individus sur l'efficacité de ces mesures et sur leurs éventuelles critiques à leur égard) ;
- le **nombre de victimes** et de **dommages** déclarés après chaque événement ;
- les **dates** de sinistre et pas de temps différents. Ces différences ont permis de faire des recoupements de résultats concernant la **mémoire** du risque, les retours d'expériences et leur influence sur les comportements des acteurs en situation de risque.

Sur la base des informations liées à tous ces critères, les communes sélectionnées sont :

- pour le **Bas-Rhin** : Marlenheim, Ernolsheim sur Bruche, Wickersheim, Hohatzenheim, Neewiller près Lauterbourg ;
- pour le Haut-Rhin: Blotzheim, Kappelen, Rantzwiller, Ranspach le Haut, Ranspach le Bas, Michelbach le Bas (Fig.18).

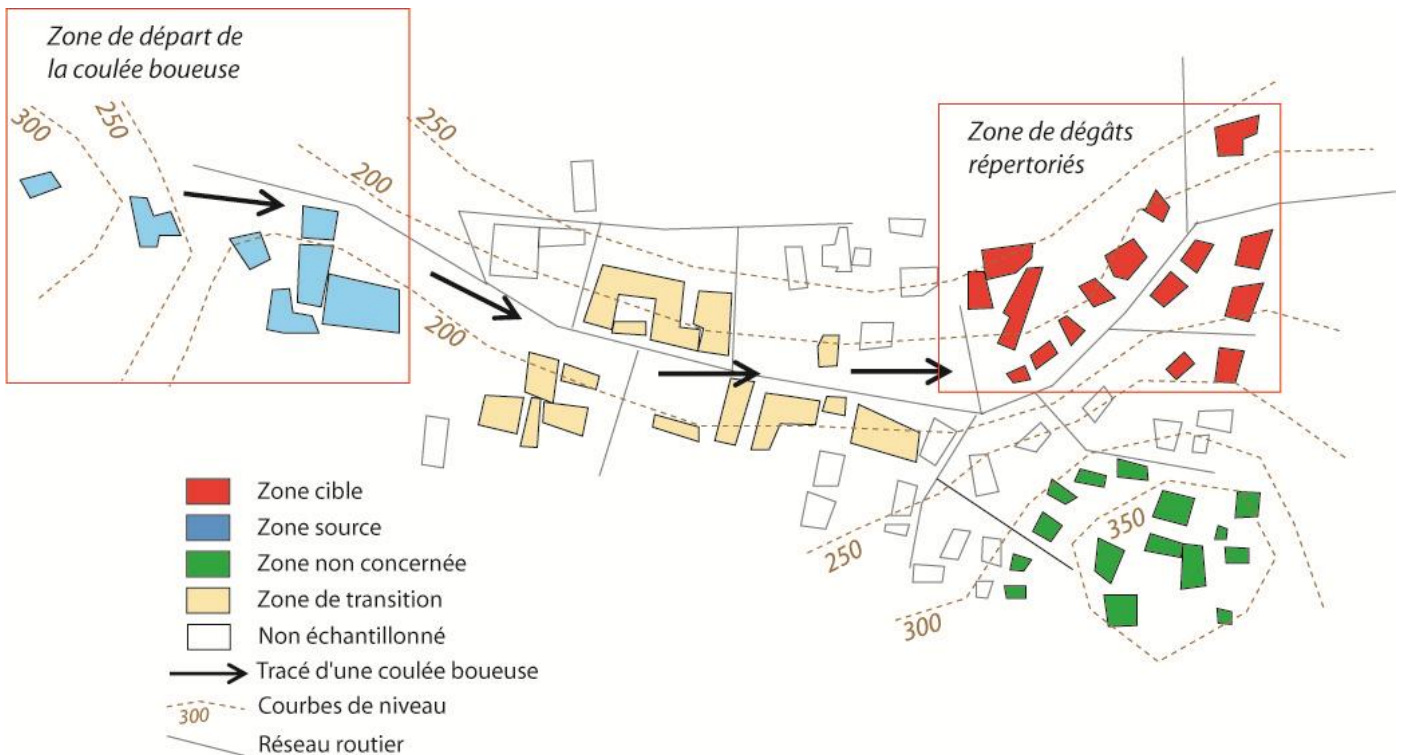


**Figure 18** : Localisation des communes choisies pour les passations de questionnaires

### Un échantillonnage spatial propre à chaque commune

Nous avons basé notre plan d'échantillonnage sur la différenciation des zones de ruissellement traditionnellement utilisées dans la définition d'aires « émettrices » ou « réceptrices » dans les modèles d'aléa à l'échelle du bassin versant. Nous avons adapté cette partition à l'échelle de la commune (Fig.19) car la passation des enquêtes est réalisée à cette échelle et le maintien d'une logique d'échantillonnage à l'échelle du bassin versant posait de nombreuses contraintes. En effet, en conservant l'échelle du bassin versant, les zones à échantillonnées montraient trop d'aires vides d'habitants (les parcelles agricoles, par exemple) tandis que les aires urbaines étaient sous-représentées eu égard à la population qu'elles regroupent. Nous souhaitons conserver la différenciation en quatre unités de ruissellement à l'échelle de la commune afin de préserver une logique de proximité à l'aléa ou des enjeux. Dans ce but, les définitions ont été adaptées à notre configuration spatiale de la façon suivante :

- les zones « **sources** » correspondent aux habitats les plus proches de l'aléa, c'est-à-dire aux zones de départ des coulées d'eau boueuse ;
- les zones de « **transition** » sont les zones où les habitants ne déplorent aucun dégât mais qui sont situées sur le passage des coulées d'eau boueuse ;
- les zones « **cibles** » concordent avec les zones où les dégâts ont été répertoriés lors des coulées d'eau boueuse ;
- les zones « **non concernées** » sont protégées de toute atteinte par des coulées d'eau boueuse grâce à leur position dans la commune (positionnement en hauteur ou en dehors des zones de passage d'éventuelles coulées d'eau boueuse).



**Figure 19** : Schéma conceptuel des zones de ruissellement au sein d'une commune

#### *4.1.2 Méthodologie d'enquête et spécificité des techniques de passation utilisées*

La méthode d'enquête développée est basée sur l'utilisation conjointe d'entretiens et de questionnaires. Cette enquête doit permettre d'obtenir des données nécessaires à une analyse fine des comportements des populations soumises au risque de coulées d'eau boueuse et cela en fonction de leurs caractéristiques propres et de leur spatialisation dans les bassins versants sondés.

Après une série d'entretiens qui ont permis de cibler les déterminants lexicaux des différents acteurs sondés, les questionnaires ont été créés. Ils reprennent par sous-section les points suivants :

- Sous-section 1 : les risques : de la compréhension des **termes** à l'appréhension des phénomènes de ce type par rapport à d'autres problématiques sociales ;
- Sous-section 2 : les risques de **catastrophe naturelle** ;
- Sous-section 3 : le risque de **coulées boueuses** et la compréhension des **processus** à l'origine de leur formation ;
- Sous-section 4 : la **mémoire** du risque de coulée boueuse et le sentiment de **menace** représenté ;
- Sous-section 5 : les problèmes de **prévention**, c'est-à-dire les moyens mis en œuvre pour prévenir les risques et limiter les dangers ;
- Sous-section 6 : les questions de **légitimité** et de **confiance** dans la diffusion d'information et dans la construction d'ouvrages de protection ;
- Sous-section 7 : la **gestion** de la catastrophe ;
- Sous-section 8 : la **mesure** de la **perception** du risque de coulées d'eau boueuse par une estimation du niveau d'importance accordé à différentes causes liées aux risques.

Le questionnaire est déposé dans les boîtes aux lettres (selon le plan de sondage exposé ci-dessus) et auto-administré. Une fois qu'ils l'ont rempli, les enquêtés le renvoient par voie postale en utilisant l'enveloppe pré-timbrée jointe. La **période de passation** s'est étalée entre novembre 2006 et mai 2007, période automnale non propice à des événements de coulée d'eau boueuse lors de la passation, mais suffisamment proches dans le temps de la période où les coulées d'eau boueuse apparaissent pour que les événements supportés soient encore suffisamment présents dans les mémoires.

#### *4.1.3 La perception du risque de coulées d'eau boueuse : variation inter-population et variations spatiales*

##### *Retour sur la population enquêtée : les traits saillants*

Le taux de retour de questionnaires exploitables est de **14,5%** : au final, **435 questionnaires** présentaient des données de bonne qualité et ont été traités.

En ce qui concerne les **populations des communes** enquêtées, nous comptabilisons 42% de femmes et 57% d'hommes (dans notre échantillon) pour une répartition de 51% de femmes pour 49% d'hommes dans la région. Les proportions des **classes d'âge** sont peu

représentatives des pourcentages de classes d'âge recensés dans la région, les moins de 30 ans étant peu représentés dans notre échantillon.

Notre échantillon se détermine également par une **distribution** selon les **zones de ruissellement** définies grâce au plan de sondage (tableau 12). Les zones de « transition » présentent le plus fort taux de retour (16,3%), tandis que les individus en zones « cibles » ne représentent que 13,8% des retours.

**Tableau 12 :** Taux de réponse par commune et par zones de ruissellement

	Zone source (Nombre)	Pourcentage de retour	Zone cible (Nombre)	Pourcentage de retour	Zone de transition (Nombre)	Pourcentage de retour	Zone non concernée (Nombre)	Pourcentage de retour
<b>BAS-RHIN</b>								
Ernolsheim sur Bruche	0	0,0	11	10,0	0	0,0	35	15,9
Hohatzenheim	1	20,0	8	32,0	0	0,0	1	6,7
Marlenheim	25	16,7	28	11,2	21	21,0	41	14,8
Neewiller près Lauterbourg	1	8,3	6	9,8	3	11,1	7	15,2
Wickersheim	3	12,0	7	23,3	4	20,0	3	20,0
<b>HAUT-RHIN</b>								
Blotzheim	0	0,0	52	15,5	15	17,6	63	13,1
Kappelen	15	18,8	4	20,0	0	0,0	2	10,0
Michelbach le Bas	8	13,3	5	16,7	1	5,0	12	17,1
Ranspach le Bas	4	13,3	4	8,0	7	23,3	5	13,9
Ranspach le Haut	4	13,3	2	20,0	0	0,0	6	12,0
Rantzwiller	3	15,0	7	14,0	0	0,0	11	14,5
<b>Total des réponses</b>	<b>64</b>		<b>134</b>		<b>51</b>		<b>186</b>	
<b>Moyenne des % de retour</b>		<b>15,5</b>		<b>13,8</b>		<b>16,3</b>		<b>14,3</b>

Taux de retour moyen : 14,5%

Nous avons également détaillé **l'expérience des individus** enquêtés par rapport aux coulées boueuses (tableau 13). Au total, 129 enquêtés ont été sinistrés contre 299 non sinistrés et 7 non-réponses. Nous observons que 88,9% des individus sinistrés habitent effectivement dans les zones « cibles » de ruissellement. **Ce fort taux de correspondance valide notre échantillonnage spatial**, par une concordance quasi parfaite entre les zones « cibles » et les individus effectivement touchés.

**Tableau 13:** Répartition des individus sinistrés en fonction des zones de ruissellement définies dans l'échantillonnage

	Sinistrés		Non sinistrés		Non réponse		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Zone source	5	7,8%	58	<b>90,6%</b>	1	1,6%	<b>64</b>	100%
Zone cible	120	<b>88,9%</b>	12	8,9%	2	2,2%	<b>134</b>	100%
Zone non concernée	4	2,2%	179	<b>96,2%</b>	3	1,6%	<b>186</b>	100%
Zone de transition	0	0,0%	50	<b>98,0%</b>	1	2,0%	<b>51</b>	100%

### *Des connaissances factuelles sur le risque de coulées d'eau boueuse : prévention, protection et information*

Nos **résultats** montrent que la perception du risque varie en fonction de la population considérée, de son implication dans la gestion de la coulée d'eau boueuse et des dégâts supportés.

Des mesures de prévention sont nécessaires : 41,6% de la population se sentent menacés par les coulées boueuses (tableau 14). En détaillant, 22,5% des enquêtés des zones « cibles » se sentent menacés, parce qu'ils ont déjà été touchés (pour 25%) ou parce qu'ils jugent leur emplacement dans la commune inapproprié (26,7%). Des recoupements entre données ont pu montrer que 18,3% des individus imputent ce sentiment à une absence de mesures de protection efficaces ou une mauvaise gestion des zones agricoles (pour 16,7%).

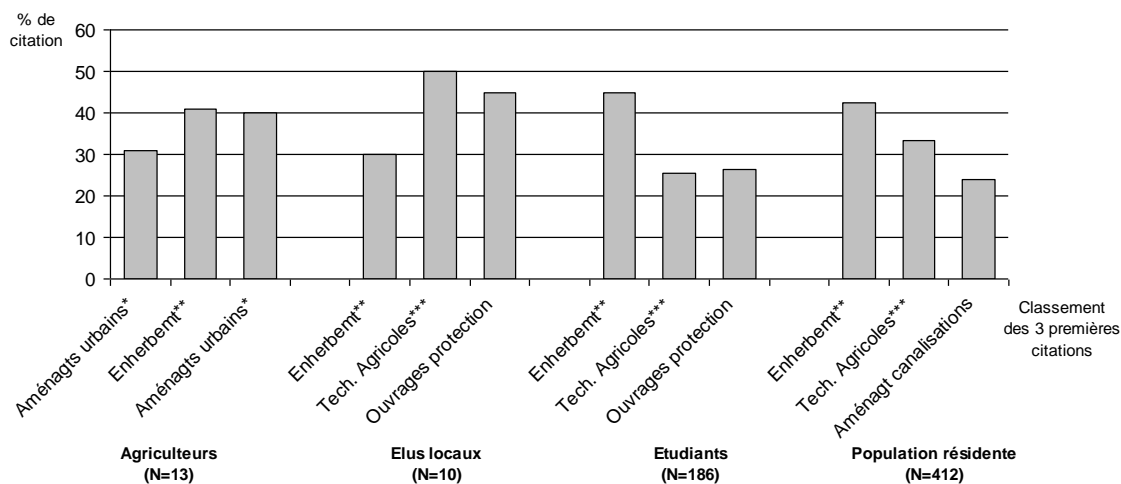
**Tableau 14** : Réponses à la question « Vous sentez-vous menacé par le risque de coulées d'eau boueuse ? » selon les zones de ruissellement. Echantillon total (N=435)

Zone de ruissellement	Source	Cible	Transition	Non concernée	Total
<i>Sentiment de menace</i>					
<i>Oui</i>	5,7%	<b>22,5%</b>	9,4%	3,9%	41,6%
<i>Non</i>	<b>8,7%</b>	7,8%	<b>32,4%</b>	7,6%	56,6%
<i>Total</i>	14,7%	30,8%	42,8%	11,7%	

Pour éviter toute nouvelle catastrophe, nous avons questionné les individus sur les **mesures existantes** pouvant être mises en place pour lutter contre les coulées d'eau boueuse. Les réponses à la question ouverte : « *Quelles mesures devraient être prises, selon vous, pour diminuer les risques de coulées d'eau boueuse ?* » indiquent que les mesures environnementales devançant les solutions techniques (que les enquêtés aient été sinistrés ou non). La réglementation des zones urbanisées n'est pas remise en question pour les habitants sinistrés (5,3%) : ils vivent dans des espaces soumis au risque et s'y sont installés de plein droit (les autorisations ont été obtenues, ce n'est pas à eux d'agir en premier). Ces résultats vont dans le sens de ceux d'une autre étude, menée auprès de 188 individus vivant dans des zones inondables (Vinet et Defossez, 2006).

En ce qui concerne la protection par des aménagements techniques (bassins de rétention, digues, etc.) les agriculteurs ne pensent pas qu'ils constituent l'unique moyen de diminuer le risque de coulées d'eau boueuse. Plus précisément, en proposant différentes mesures parmi un ensemble d'aménagements possibles, les agriculteurs optent d'abord pour une meilleure gestion de l'aménagement urbain. Viennent ensuite des mesures dans les parcelles. Pour les autres acteurs, les solutions « agronomiques » sont perçues comme prioritaires : elles consistent à remettre en place des « zones-tampons », des bandes enherbées et à modifier les techniques agricoles (Fig.20<sup>37</sup>).

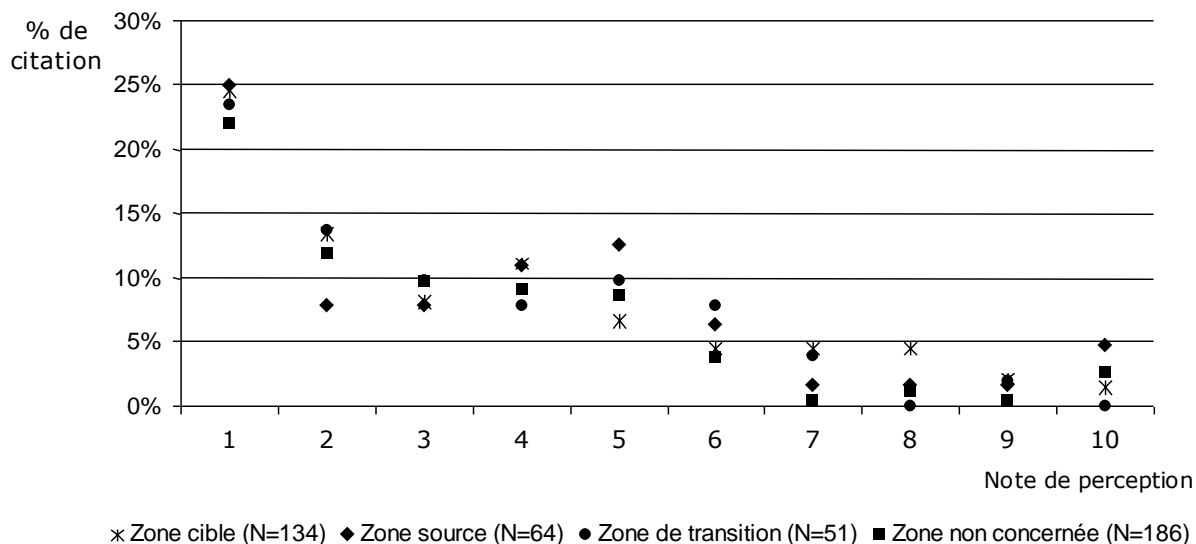
37 La question proposait un classement des items proposés : les 3 premières réponses ont été classées. Une même réponse peut de ce fait revenir plusieurs fois dans le classement, selon le nombre de réponses obtenues.



**Figure 20 :** « Pouvez-vous classer ces types de solutions pouvant être apportés pour diminuer le risque de coulées de boue, de la plus efficace à la moins efficace ? » Classement par ordre de priorité. Echantillon réparti selon les « fonctions » des acteurs

- \* Aménagements urbains différents
- \*\* Restauration de l'enherbement, prairies, haies
- \*\*\* Mise en œuvre de techniques agricoles différentes

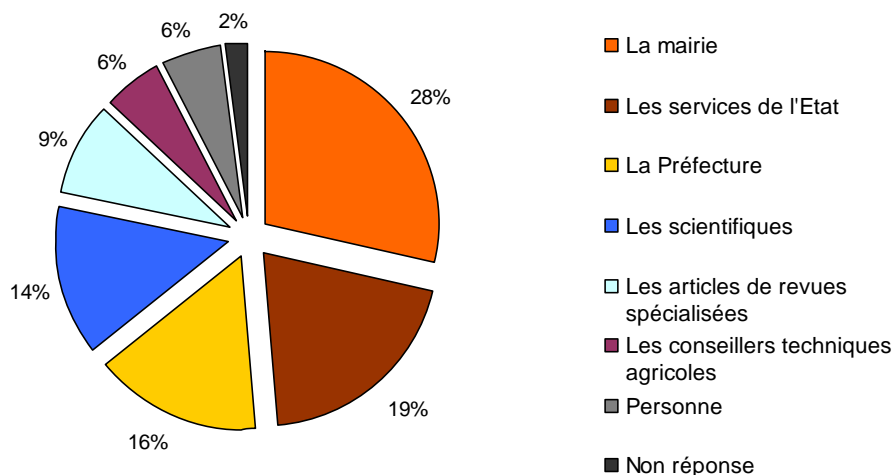
La population estime qu'il y a peu d'information à sa disposition : en moyenne, les enquêtés estiment que leur niveau d'information correspond à une note de 4,7/10 avec des différences entre zones d'exposition (Fig. 21).



**Figure 21 :** « Sur cette échelle, pouvez-vous placer votre niveau d'information concernant le risque de coulées boueuses ? » Echantillon réparti selon les zones de ruissellement

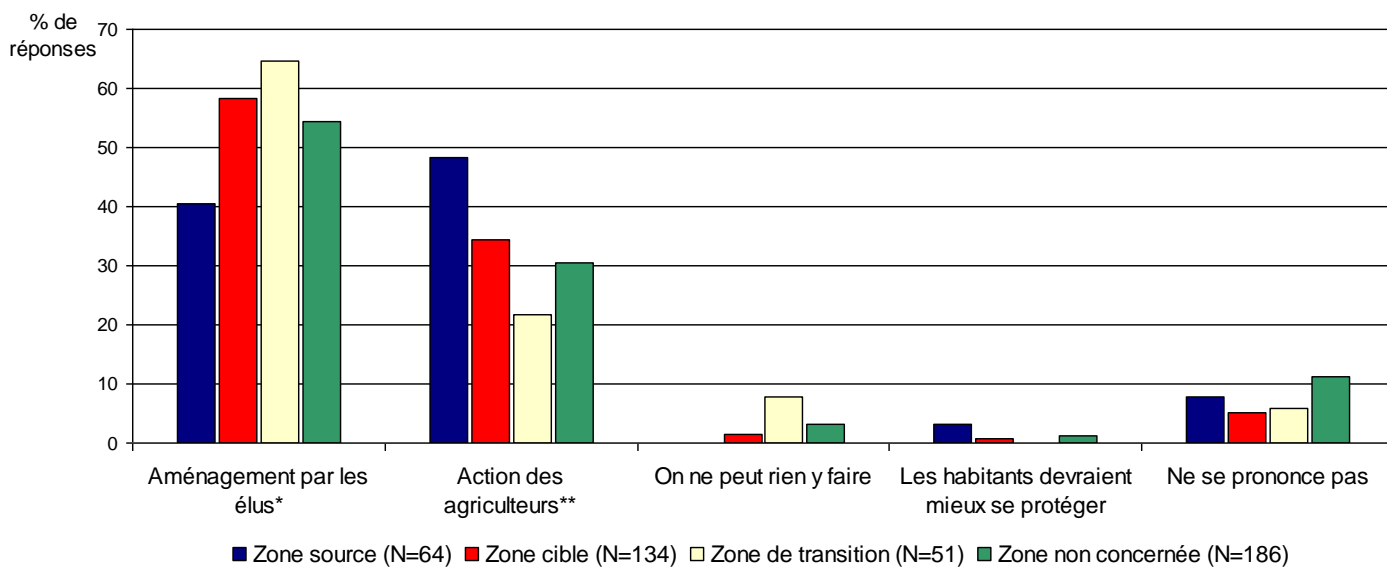
En Alsace, les personnes enquêtées font confiance à la **mairie**, et plus généralement aux services de l'État, dans le type d'information qu'ils reçoivent (Fig.22) sans variations selon les zones d'habitat. Nous avons choisi de différencier la mairie, la préfecture et les autres instances étatiques (DDAF, DDE) dans le but d'avoir une idée plus précise sur les services de l'État vers lesquels se tournent les populations. Comme à l'échelon national (Duflos and Hatchuel, 2004), les instances locales sont privilégiées car elles sont les premiers interlocuteurs des populations

que ce soit pour les démarches à suivre en cas de demande d'indemnisation ou tout simplement car l'équipe municipale a été choisie par la majorité des habitants.



**Figure 22** : « A qui faites-vous confiance pour les informations que vous recevez ? » Echantillon total (N=435)

Les aménagements ou les solutions proposées doivent être du ressort de l'équipe municipale en place. En effet, que ce soit pour la population résidente (55%) ou les étudiants (74%), il revient aux **élus locaux** d'agir au niveau de l'aménagement de leur commune pour qu'elle soit moins sinistrée. Du point de vue des équipes municipales, ils se sentent **garants** de la **sécurité** des habitants et ne reculent pas face à leur responsabilité dans la gestion des coulées d'eau boueuse (Fig.23).



**Figure 23** : « Quelles mesures devraient être prises, selon vous, afin de diminuer le risque de coulées boueuses ? » Echantillon réparti selon les zones de ruissellement

\* Les élus devraient mieux gérer l'aménagement de la commune pour que la population soit moins touchée

\*\* Les agriculteurs devraient faire quelque chose pour que ça n'arrive plus



#### 4.1.4 L'organisation spatiale comme facteur explicatif ?

Grâce à la création d'un indice de perception du risque (calculé en fonction des paramètres tels que la familiarité du risque, l'expérience vécue, le niveau de connaissance des processus), nous pouvons constater que le degré de perception du risque induit une modulation de la vulnérabilité. En effet, la délimitation de zones « sources », « cibles », de « transition » et « non concernées » de coulées d'eau boueuse montre que la proximité aux zones d'enjeux influence très fortement les degrés d'aversion au risque.

Notre analyse des indices de perception montre que 42,1% des individus localisés en zones « cibles » ont une faible aversion au risque : les individus ont un indice de perception élevé (entre 5,2 et 6,5/10) ce qui traduit une bonne connaissance des processus à la base des coulées boueuses, un sentiment de protection élevé et un niveau d'information qui leur semble satisfaisant.

En revanche, **la proximité à la zone d'aléa** (les zones « sources » dans notre cas) **ne semble pas influencer les indices de perception**. 56,3% des individus sont faiblement ou moyennement averses au risque. Cette répartition s'explique par le fait qu'ils ne subissent aucun dommage et s'estiment relativement bien informés sur les processus de formation des coulées boueuses. Ces résultats confirment nos premières analyses qui montraient que les individus en zones « sources » estimaient ne pas avoir besoin d'information supplémentaire sur la formation des coulées boueuses. Néanmoins, les distributions sont hétérogènes, tout comme dans les zones de « transition » où les perceptions sont extrêmement variables : les individus ne hiérarchisent que peu les risques ou tout du moins n'arrivent pas à se sentir peu vulnérables (malgré leur position dans la commune ou les protections mises en place).

Les individus dans les zones « non concernées » sont fortement averses au risque : 69,1% d'entre eux se sentent fortement ou très fortement vulnérables. L'effet de voisinage semble prendre toute son importance ici : les individus ne sont pas affectés par les coulées boueuses, mais ils vivent à proximité des sinistrés. Ils ne sont pas très bien informés sur les mesures de protection à prendre en cas de catastrophe ce qui augmente leur sentiment de vulnérabilité. En effet, les conseils de sécurité ou de protection individuelle sont souvent réservés aux habitants sinistrés. L'ignorance aurait ainsi un rôle plus important que l'effet de halo (ou de notoriété).

#### 4.1.5 Des pistes d'action

Les résultats de cette recherche relative à la perception nous incitent à prendre en compte différents facteurs pour l'amélioration de l'efficacité de la prévention :

- l'espace car le public ne perçoit pas les risques de la même manière selon que les individus se localisent à différents endroits du bassin de risque (zone source, zone cible, zone de transition) ;
- les canaux de l'information car les autorités publiques ne sont pas créditées du même capital de confiance ou de légitimité.

En fonction de ces facteurs, des informations diversifiées (contenu du message, canal de diffusion, zone de diffusion) devraient être proposées.

Pour aller plus loin, et dans la continuité de ce qui a été évoqué au point précédent (agriculture et nouvelles méthodes), il pourrait être intéressant de proposer une co-construction

des méthodes de prévention pour que les acteurs se sentent davantage investis dans celles-ci voire imaginent des moyens innovants.

## 4.2 La perception des petits ouvrages de protection contre les coulées d'eaux boueuses par les agriculteurs - l'exemple de la fascine<sup>38</sup>

Ce travail a été réalisé dans le cadre du stage de master Géographie environnementale de l'Université de Strasbourg par Géraldine Flinois

Toujours dans cette optique de réduction de la vulnérabilité des individus face aux coulées d'eau boueuse, leur gestion est devenue une priorité pour les services du développement agricole, les agriculteurs, les gestionnaires de l'espace rural et urbain et les établissements de recherche. Le système de gestion actuelle du risque permet de distinguer deux types de mesures, dont le coût et l'échelle sont différents : les mesures « collectives » (concernant l'ensemble de l'espace public) et les mesures « individuelles » (relatives à l'espace privé).

C'est plus particulièrement ce dernier type de mesures que cherchent à développer la Chambre d'Agriculture et le Conseil Général du Bas-Rhin en préconisant, depuis 2008, la réalisation de fascines dans le département. Leur mise en place nécessite une étroite concertation avec les agriculteurs, car les fascines sont installées sur les parcelles agricoles. Implantées depuis trois ans seulement pour les plus anciennes, elles font encore l'objet de certaines réticences de la part des agriculteurs, dont l'opinion concernant ces ouvrages reste encore mal définie. Dans ce contexte, nous nous sommes interrogés sur les limites et avantages liés à la mise en place de ce type de petits ouvrages de protection qui sont largement préconisés de nos jours en raison, entre autres, de leur facilité d'installation et leur faible coût de mise en place (compris entre 55 et 75€/mètre linéaire de fascine, selon le CG67).

Notre objectif est double : (i) cerner les volontés ou réticences des agriculteurs à la mise en place des fascines dans le but de démocratiser l'installation de petits ouvrages de ce type ; (ii) fournir des éléments de réponse favorisant l'implantation future de tels outils sur les parcelles (de nouvelles fascines ? un autre type d'ouvrage ? une adaptation des discours d'information et de communication déjà utilisés ? etc.).

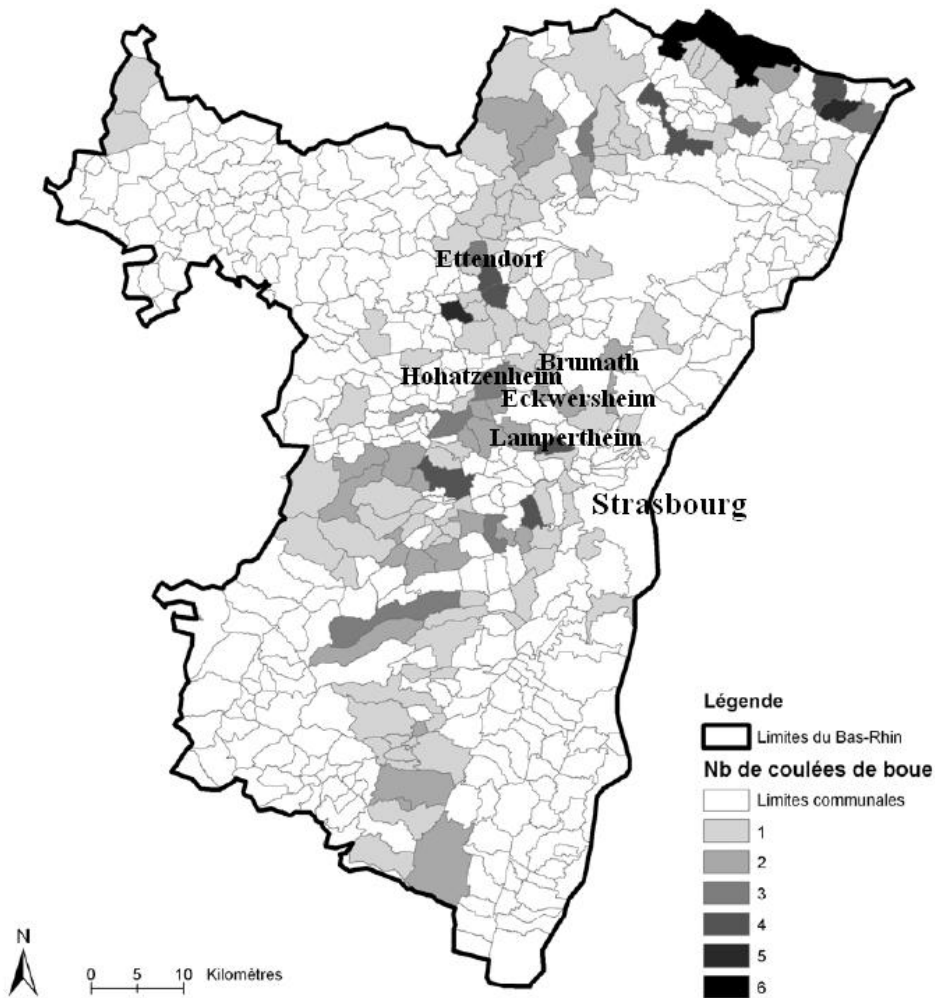
### 4.2.1 Des questionnaires d'enquêtes dans des communes bien identifiées

#### *Les communes vulnérables choisies*

Cinq communes ont été retenues pour nos enquêtes : Ettendorf, Hohatzenheim, Brumath, Lampertheim et Eckwersheim. Elles ont en commun d'être régulièrement touchées par les coulées d'eau boueuse (Fig.24) et d'avoir eu recours aux fascines pour lutter contre ce phénomène. Elles ont également été retenues en concertation avec le travail initié sur les mesures « physiques » relatives aux fascines (cf. : § I), dans la perspective de la création d'une base de données commune.

---

<sup>38</sup> Les fascines sont des petits ouvrages linéaires constitués de fagots de bois morts placés entre deux rangées de pieux. Ils permettent à la fois de jouer un rôle de filtre en piégeant la terre transportée par le ruissellement et de limiter l'érosion, en freinant la vitesse d'écoulement des coulées d'eau boueuse.



**Figure 24** : Répartition des coulées d’eaux boueuses associées à l’érosion des sols ayant donné lieu au dépôt d’un dossier CAT NAT dans le Bas-Rhin (1985-2004) par commune (Guyonnet J., Heitz C., Moquet JS. – IMFS / UMR 7507 ULP-CNRS, 2005).


*Un questionnaire permettant de cibler la perception des agriculteurs concernant les coulées d’eau boueuse*

L’objectif est d’appréhender comment les agriculteurs perçoivent les fascines. Des études, précédemment réalisées sur la perception du risque, ont permis de guider l’élaboration de ce questionnaire (CREDOC-IFEN, 2005 ; Glatron et Beck, 2005 ; Heitz, 2009). Les points les plus saillants du questionnaire sont présentés ci-dessous en différentes parties, accompagné de quelques commentaires quant aux choix des questions et items proposés.

## Les coulées d'eau boueuse

... et plus particulièrement aux risques de coulées d'eaux boueuses

3 – A combien estimez-vous le niveau d'exposition de votre commune au risque de coulées d'eaux boueuses ? Pour répondre à cette question, je vais vous demander de vous positionner sur cet axe.

Ex: 

4 – Vos parcelles ont-elles déjà été touchées par des coulées d'eaux boueuses ?  Oui  
 Non  
 Ne sais pas

5 - Si oui, à quelle fréquence ?  Très forte  
 Forte  
 Faible

6 - Pouvez-vous me préciser le nombre de fois ?.....

7 - La date ?.....

8 – Les conséquences ?.....

.....

.....

NB : observer le délai de réflexion de la personne (R : rapide ; L : lent) et la précision de la réponse.

Notre hypothèse est que l'implication des agriculteurs dans la lutte contre les coulées d'eau boueuse dépend de leur perception du risque, en particulier de la manière dont ils se sentent exposés. Un axe borné par des symboles + et – a été choisi pour évaluer la perception de l'enquêté concernant le niveau d'exposition de sa commune (question 3). Ainsi, en mesurant la position du trait placé par l'enquêté, il est possible de chiffrer sa perception d'exposition au risque.

Les questions suivantes (4 à 8) font référence à l'exposition des parcelles de l'enquêté. Par ce biais, il nous sera possible d'évaluer de quelle façon l'agriculteur se positionne face à ce risque au sein de sa commune, prise en tant que référence.

## Les mesures de lutte contre les coulées d'eau boueuse

Je vais maintenant vous questionner sur les ouvrages de protections existants contre les coulées d'eaux boueuses :

9 - Connaissez-vous des ouvrages de protection mis en place dans votre commune pour lutter contre le risque de coulées d'eaux boueuses ?  Oui  
 Non  
 Ne sais pas

10 - Si oui, lesquels ?.....

.....

.....

11 – Selon vous, votre commune met-elle en place suffisamment de mesures pour la lutte contre les coulées d'eaux boueuses ?  Oui  
 Non  
 Ne sais pas

12 - A quel(s) type(s) de mesures pensez-vous ?  Techniques  
 Financières  
 Informatives  
 Des moyens humains  
 Autres (précisez) : .....

13 – Des ouvrages de protection contre les coulées d'eaux boueuses ont-ils été mis en place sur vos parcelles ?  Oui  
 Non

14 - Si oui, le(s)quel(s) ? .....

.....

15- Si non, pourquoi n'avez-vous rien mis en place ? .....

.....

.....

Nous abordons la lutte contre les coulées d'eau boueuse à l'échelle communale. Il est demandé, ici, à l'enquêté de donner son opinion quant à la gestion du risque qui est menée au sein de sa propre commune (question 11). Puis, c'est à l'échelle de la parcelle que nous raisonnons afin de cerner le niveau d'implication des agriculteurs dans la lutte contre le risque. Par le terme "implication", nous entendons ici la mise en place (ou non) de mesures de protection sur leurs parcelles (questions 13-14-15).

### Les fascines

**La suite du questionnaire concernera principalement les fascines :**

16 – Connaissez-vous les fascines ?  Oui  Non

*Si non, expliquer ce qu'est une fascine (cf. explication p6).*

17 - Si oui, en avez-vous mis en place sur votre exploitation ?  Oui  Non

18 - Parmi cette liste de méthodes utilisées pour limiter le risque de coulées boueuses, cochez la proposition qui, selon vous, les qualifie le mieux ?

<b>Le coût :</b>	Important	Moyen	Faible	Ne sais pas	<b>L'entretien :</b>	Important	Moyen	Faible	Ne sais pas
Haie/Talus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Haie/Talus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bande enherbée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bande enherbée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fascine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fascine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technique sans labour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Technique sans labour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Assolement concerté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assolement concerté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miscanthus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Miscanthus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Efficacité contre le risque</b>	Important	Moyen	Faible	Ne sais pas	<b>Intégration dans le paysage</b>	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Ne sais pas
Haie/Talus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Haie/Talus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bande enherbée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bande enherbée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fascine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fascine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technique sans labour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Technique sans labour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Assolement concerté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assolement concerté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miscanthus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Miscanthus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Si aucune fascine n'a été mise en place sur l'exploitation mais que l'agriculteur connaît l'outil, passer directement à la question n° 28 ; s'il ne connaît pas les fascines, passer à la question 31 ; sinon continuer le questionnaire.*

Cette partie du questionnaire a principalement pour but de positionner les fascines parmi d'autres mesures qu'il est possible de mettre en place sur les parcelles agricoles. Nous avons retenu quatre critères qui, selon nous, interviennent dans la l'acceptation d'une mesure. Il s'agit du coût, de l'intégration dans le paysage, de l'entretien et de l'efficacité contre le risque (question 18). Par ces critères, nous interrogeons le niveau de connaissance du caractère réductible du risque par les agriculteurs mais aussi les différentes contraintes ou avantages de ces techniques.

**Voici à présent une carte des fascines, qui, à notre connaissance, se situent sur votre commune. Veuillez indiquer sur la carte celles qui vous appartiennent. Si certaines d'entre-elles ne sont pas situées sur la carte, merci de nous l'indiquer).**

**Je vais vous poser quelques questions qui permettent de les qualifier :**

27a.

N° fascine	.....
Type	<input type="checkbox"/> vivante <input type="checkbox"/> morte
Date d'implantation	.....
Positionnement	<input type="checkbox"/> droite <input type="checkbox"/> en angle droit <input type="checkbox"/> bord de parcelle <input type="checkbox"/> en série <input type="checkbox"/> isolée
Vous paraît-elle adaptée contre le risque?	<input type="checkbox"/> oui, pourquoi? ..... <input type="checkbox"/> non, pourquoi? .....
Selon vous, est-elle coûteuse?	<input type="checkbox"/> beaucoup <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> un peu <input type="checkbox"/> ne sais pas
A t'elle fonctionné?	nombre de fois où elle a fonctionné : .....
S'intègre t'elle bien dans le paysage ?	<input type="checkbox"/> beaucoup <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> pas du tout <input type="checkbox"/> ne sais pas
Est-elle contraignante pour le passage des engins agricoles?	<input type="checkbox"/> oui, pourquoi? ..... <input type="checkbox"/> non, pourquoi? .....

Par ces questions nous cherchons à sonder le niveau d'acceptation par les agriculteurs de cet outil car il est un des éléments indispensable à sa viabilité et à son efficacité à long terme. Le tableau qui reprend chaque fascine (question 27) répond à un objectif précis : ces données ont pour but de compléter la base de données sur les fascines du Bas-Rhin décrite plus haut dans ce rapport. Celle-ci comprend actuellement des données purement « physiques » (longueur, hauteur, position sur le bassin versant, etc.) de chaque fascine. L'objectif de ce regroupement de données est de réaliser un arbre de décision pour la mise en place des fascines qui prendra en compte les données physiques de terrain mais également les données de représentation des agriculteurs (cf : § précédent). Les données collectées par nos enquêtes sont des données de représentation qui ont leur importance dans la mise en place des fascines et elles doivent alors être également renseignées fascine par fascine. Afin de s'assurer que nous parlons bien de la même fascine avec l'agriculteur, nous les avons localisées par des coordonnées GPS sur nos cinq communes d'étude et reportées sur des cartes. Chaque fascine localisée est alors cartographiée permettant à l'agriculteur d'identifier les fascines qui lui appartiennent.

#### *4.2.2 Population enquêtée et méthode de passation de l'enquête*

L'analyse des questionnaires va nous permettre d'identifier certains facteurs ayant une influence sur la représentation des fascines par les agriculteurs ; représentation que nous essayerons de mettre en lien avec leur acceptation de l'ouvrage (qui se traduit par son installation sur les parcelles), voire leur intégration comme mesure pérenne de lutte contre le risque au sein de leurs parcelles (qui passe cette fois-ci par son renouvellement, son maintien dans le temps).

##### *Des agriculteurs aux profils variés*

L'échantillon de départ prévu pour notre enquête est de 41 agriculteurs (échantillon exhaustif) :

- 37 agriculteurs ont été contactés, mais cinq ont refusé de répondre au questionnaire. Parmi les refus, trois d'entre eux ne possédaient pas de fascine et par conséquent n'étaient pas intéressés par ce questionnaire ; les deux autres possédaient des fascines mais ont clairement affiché une opinion négative à leur sujet et ne souhaitaient pas en parler.
- agriculteurs sont restés injoignables tout au long de la période de passation.

Par conséquent, les résultats que nous allons aborder sont finalement basés sur 32 observations.

75% des enquêtés ont plus de 40 ans et la grande majorité exerce depuis plus de 10 ans sur son exploitation : ce sont donc des agriculteurs expérimentés dotés d'une connaissance certaine du territoire qu'ils exploitent.

Pour une part importante des enquêtés, l'exploitation des terres se fait de manière conventionnelle (utilisation de la charrue) :

- 75% ont uniquement recourent à cette pratique,
- 21,9% l'associent à des TCSL,
- 3,1% font de l'agriculture biologique.

Par ailleurs, plus des deux tiers des agriculteurs sont des céréaliers, soit 72% des enquêtés (les 28% restants possèdent un atelier d'élevage à côté).

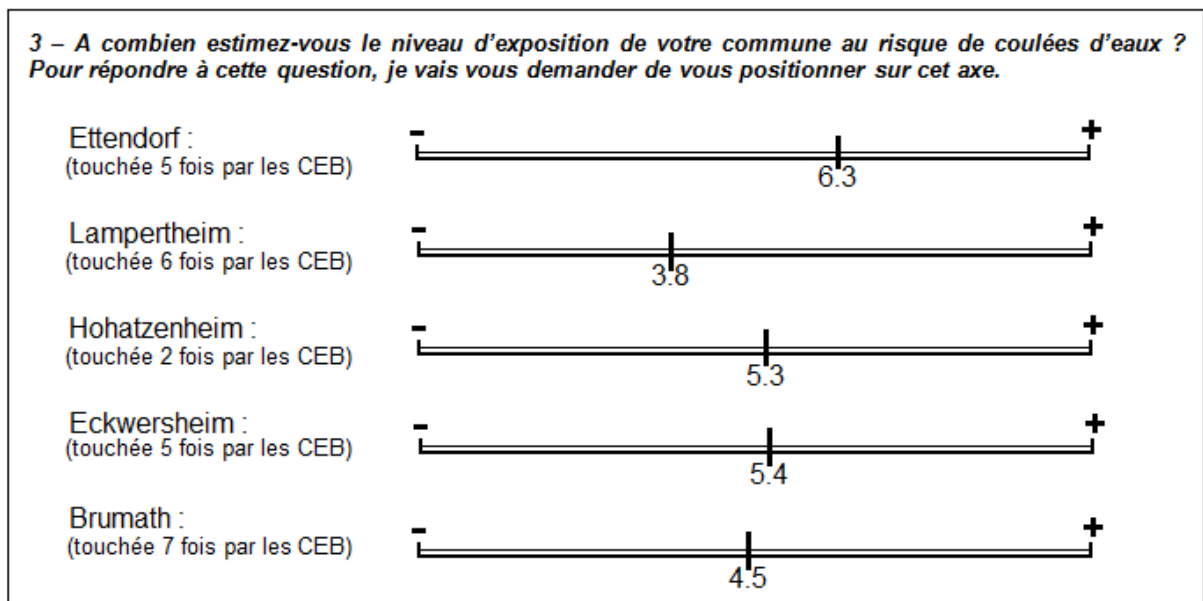
### *La rencontre avec les élus pour collecter des informations complémentaires*

Il nous paraissait important de prendre rendez-vous avec les élus des différentes communes d'étude afin de leur expliquer notre démarche et de sonder leur avis, leur position sur les fascines, avant même de rencontrer les agriculteurs. Ce sont aussi les différentes informations issues de ces rencontres qui nous ont permis de proposer un questionnaire en adéquation avec le terrain et les problématiques actuelles face aux fascines.

#### *4.2.3 Résultats : le risque et les outils vus par les agriculteurs*

##### *Les coulées d'eau boueuse : un risque éprouvé et gardé en mémoire*

Afin d'évaluer comment l'agriculteur estime son niveau d'exposition aux coulées d'eau boueuse, nous lui avons demandé de se positionner sur un axe borné des signes « + et - ». Les agriculteurs d'Etendorf se sentent les plus exposés aux coulées d'eau boueuse : la commune a été impactée 5 fois et, en moyenne, ils se positionnent autour de 6,3 sur l'axe de 1 à 10 (Fig.25). Par comparaison, alors que certaines communes sont touchées à fréquence équivalente (Eckwersheim) voire même plus fréquemment par les coulées d'eau boueuse (Lampertheim et Brumath touchées respectivement 6 et 7 fois par le phénomène) les agriculteurs se révèlent moins sensibles à ce risque. Quant aux agriculteurs d'Hohatzenheim, dont la commune a subi seulement deux coulées d'eaux boueuses, ils semblent surestimer leur exposition au risque, en comparaison des résultats observés dans les autres communes.



**Figure 25 :** Le sentiment d'exposition des agriculteurs au sein de leur commune

En termes de mémoire du risque, nous avons choisi des communes où les occurrences de coulées d'eau boueuse sont différentes. La mémoire du risque est sondée par le nombre de citation d'événements passés spontanément cités par les agriculteurs. Dans la commune de Lampertheim, le nombre de citation semble limité aux épisodes les plus récents, ce qui pourrait d'ailleurs expliquer le faible sentiment d'exposition vu précédemment. A Brumath, Eckwersheim et Hohatzenheim, l'année 2008 marque incontestablement le début des coulées d'eau boueuse pour les agriculteurs alors que les arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles

montrent des évènements bien antérieurs. A Ettendorf, la situation est différente. Il s'agit de la seule commune où les enquêtés se souviennent d'épisodes plus anciens. Les agriculteurs d'Ettendorf connaissent bien le phénomène de coulées d'eaux boueuses et les redoutent chaque année : l'épisode de 2008, bien que particulièrement violent, ne fait partie que d'une succession d'évènements. Les agriculteurs d'Ettendorf semblent mieux prendre en considération le risque de coulées d'eaux boueuses que dans les autres communes et cela semble se traduire dans le paysage par un plus grand nombre de fascines implantées sur les parcelles (Tab.15).

**Tableau 15** : Le nombre de fascines sur les parcelles agricoles des cinq communes d'étude

Communes	Superficie	Nombre de fascines
Ettendorf	6,34 km <sup>2</sup>	25
Hohatzenheim	2 km <sup>2</sup>	12
Lampertheim	6,58 km <sup>2</sup>	8
Eckwersheim	7,5 km <sup>2</sup>	5
Brumath	29,5 km <sup>2</sup>	4

*La représentation des fascines par les agriculteurs : les freins et les leviers pour leur mise en place*

Nous avons demandé aux agriculteurs de qualifier différentes mesures de lutte contre les coulées d'eau boueuse, en fonction de quatre critères qui, selon nous, entrent en jeu dans la prise de décision des agriculteurs d'adopter (ou non) ces mesures : il s'agit du coût, de l'entretien, de l'intégration dans le paysage et de l'efficacité contre le risque (Tab.16). Ces modalités ont été sélectionnées sur dire d'experts<sup>39</sup>. Ils avaient le choix entre trois modalités que nous avons recodées de la manière suivante :

- « important » = 3
- « moyen » = 2
- « faible » = 1

A partir des réponses obtenues, nous avons pu évaluer, par exemple, comment le coût<sup>40</sup> d'une fascine est perçu par les agriculteurs parmi les autres mesures proposées (Fig.26).

<sup>39</sup> Le miscanthus a d'ailleurs été ajouté aux autres mesures dans les tableaux à la suite d'une réunion avec le CG67 et la CA67 qui travaillent actuellement sur l'utilisation de cette nouvelle technique pour lutter contre les coulées d'eaux boueuses.

<sup>40</sup> L'installation des fascines étant financée par le Conseil Général du Bas-Rhin, il s'agit ici essentiellement d'un coût induit estimé par les agriculteurs dû aux pertes en surface cultivable et aux pertes de temps dues aux manœuvres supplémentaires des engins nécessaires au contournement d'une fascine.

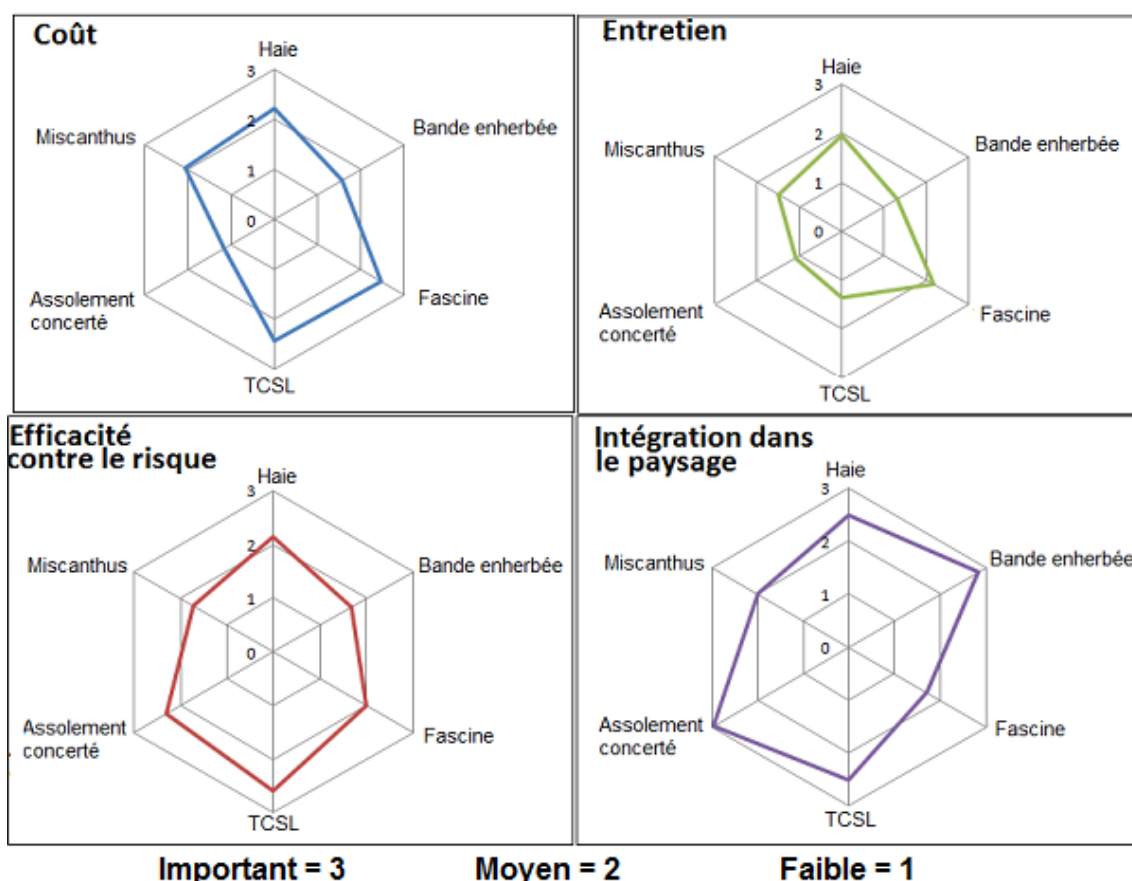


**Tableau 16** : Parmi cette liste de méthodes utilisées pour limiter le risque de coulées d’eaux boueuses, cochez la proposition qui, selon vous, les qualifie le mieux.

<b>Le coût :</b>	Important	Moyen	Faible	Ne sais pas	<b>L'entretien :</b>	Important	Moyen	Faible	Ne sais pas
Haie/Talus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Haie/Talus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bande enherbée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bande enherbée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fascine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fascine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technique sans labour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Technique sans labour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Assolement concerté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assolement concerté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miscanthus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Miscanthus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Efficacité contre le risque</b>	Important	Moyen	Faible	Ne sais pas	<b>Intégration dans le paysage</b>	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Ne sais pas
Haie/Talus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Haie/Talus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bande enherbée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bande enherbée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fascine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fascine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technique sans labour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Technique sans labour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Assolement concerté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assolement concerté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miscanthus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Miscanthus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Figure 26** : Les fascines parmi d’autres mesures de lutte contre les coulées d’eaux boueuses : la perception des agriculteurs.

Les fascines, tout comme les Techniques Culturelles Sans Labour (TCSL), font partie des mesures ressenties comme les plus coûteuses à mettre en place sur une parcelle. De plus, selon les agriculteurs, elles nécessitent un entretien plus important que les autres dispositifs présentés dans le questionnaire, une efficacité contre le risque somme toute moyenne et, pour finir, une mauvaise intégration dans le paysage. Ajoutons néanmoins que la perception qu'ont les agriculteurs des fascines est relativement semblable à l'opinion qu'ils ont des haies dont seule l'intégration dans le paysage semble plus favorable à son acceptation.

En ce qui concerne les bandes enherbées, la représentation des agriculteurs est relativement encourageante au développement de cette mesure. Si nous les comparons aux fascines voire même aux autres mesures, elles sont représentées comme peu coûteuses, nécessitant peu d'entretien et ayant une bonne intégration dans le paysage. Seule son efficacité contre le risque est remise en cause par rapport aux autres mesures, au même titre que l'efficacité du miscanthus. Par ailleurs, le coût de ce dernier est perçu comme moins important que celui des fascines, son entretien également et une intégration dans le paysage légèrement plus appréciée.

#### *La forme et la position d'une fascine : deux aspects contraignants*

Un autre élément que nous avons pu constater par le biais des enquêtes concerne l'aspect contraignant que peut représenter une fascine pour un agriculteur. Une forte dépendance entre le niveau de satisfaction de l'agriculteur après l'installation d'une fascine et le fait qu'il la trouve contraignante ou pas a été testé significativement (test du  $\chi^2$ )<sup>41</sup> : 40,6% des agriculteurs qui trouvent que les fascines sont contraignantes ne sont pas satisfaits de leur installation (Tab. 17).

**Tableau 17** : Corrélation (par test de  $\chi^2$ ) entre le caractère contraignant d'une fascine et la satisfaction de sa mise en place par l'agriculteur. «Les cases encadrées en bleu (rose) sont celles pour lesquelles l'effectif réel est nettement supérieur (inférieur) à l'effectif théorique»

<b>Cette fascine est-elle contraignante?</b>	Non	Oui	Total
<b>Etes-vous satisfaits de sa mise en place?</b>			
Non	6,3%	40,6%	46,9%
Oui	21,9%	9,6%	31,3%
<b>Total</b>	<b>28,1%</b>	<b>50,0%</b>	

**La dépendance est très significative.  $\chi^2=8,36$ ,  $dll = 1$ ,  $1-p = 99,62\%$**

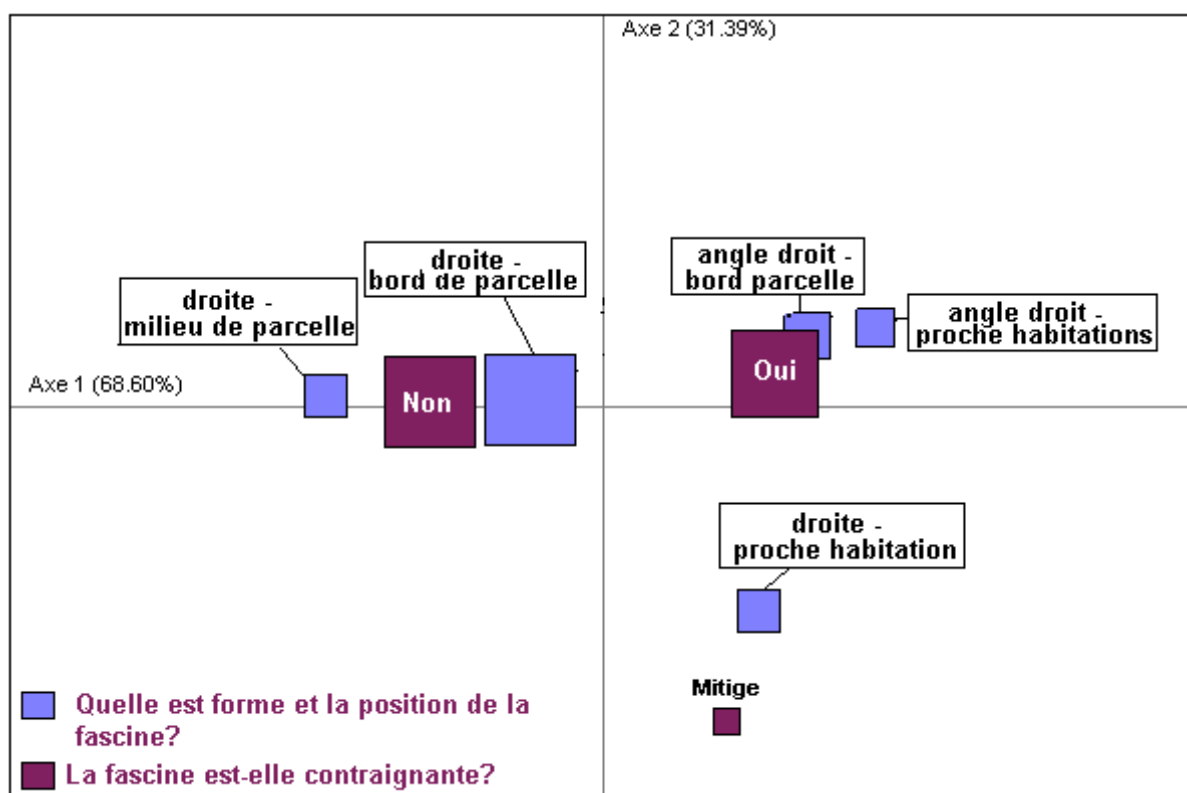
Par le biais d'une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)<sup>42</sup> nous montrons une dépendance significative entre les variables "forme-localisation des fascines" et " aspect

<sup>41</sup> Le test du  $\chi^2$  de Pearson permet de déterminer si la différence entre la valeur observée et la valeur théorique (pour un même tableau croisé) est significative, et donc de déterminer l'indépendance des deux variables.

<sup>42</sup> L'AFC permet une représentation visuelle des données qui, de par leur position, peuvent traduire une attraction ou une répulsion entre les différentes modalités observées, à savoir ici, les différentes configurations de forme et de localisation d'une fascine que nous pouvons retrouver dans la réalité.

contraignant de la fascine'' (Fig. 27). L'AFC nous permet ainsi de distinguer trois catégories de réponses :

- les fascines droites, qu'elles soient en milieu ou en bordure d'une parcelle, ne représentent aucune contrainte pour les agriculteurs ;
- les fascines droites, proche des habitations cette fois-ci, suscitent des avis plus mitigés. Elles semblent déjà plus contraignantes que précédemment et ceci non pas en raison de leur forme mais de leur localisation (proches des habitations).
- les fascines en angle (systématiquement en bord de parcelle), qu'elles soient proches ou non des habitations, représentent une contrainte certaine pour les agriculteurs. Cette fois-ci il semblerait que ce soit la forme de la fascine (en angle) qui expliquerait son aspect contraignant. Elle impliquerait plus de difficultés pour manœuvrer les engins.



**Figure 27** : Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) entre les variables "forme et localisation des fascines" et " aspect contraignant de la fascine"

La dépendance est très significative.  $\chi^2 = 30.62$ , ddl=8, 1-p=>99.98%

### *La visibilité des fascines : un facteur contribuant à leur mise en place*

Pour la grande majorité des agriculteurs que nous avons rencontrés, les fascines sont des « solutions d'urgence ». Face à la pression exercée par les habitants qui les accusent trop souvent d'être responsables des coulées d'eaux boueuses, les agriculteurs se devaient de réagir rapidement. Les fascines se sont révélées être une solution adéquate : ce sont de petits ouvrages visibles et de surplus qui prennent effet immédiatement. D'après les agriculteurs, cette

apparente gestion du risque semble rassurer les habitants (Fig. 28). En effet, lorsque nous leur demandons ce que pensent, selon eux, les habitants des fascines :

- 34,4 % font référence au caractère visible de l'ouvrage : « *ça montre que les agriculteurs ont fait quelque chose, qu'ils s'impliquent* », « *ils voient que ça les protège* ».
- 31,3% des agriculteurs pensent que les habitants ont confiance en ces ouvrages et se sentent rassurés par leur installation : « *ils sont satisfaits, ils se sont calmés lorsqu'on les a mises en place* », « *ils se sentent protégés* ».
- 31,3% d'entre eux (autant que précédemment) présumant que les habitants de la commune restent sceptiques : « *C'est bien mais c'est coûteux* », « *ils s'interrogent sur le fonctionnement et l'entretien des fascines* », « *ils en ont une bonne image mais ce n'est pas suffisant pour mettre en sécurité leurs habitations* ». Les avis sont partagés.
- 3,1% des agriculteurs, pour finir, ont eu des retours négatifs quant à l'installation des fascines et pensent donc que les habitants en ont une image négative : « *les écolos du village nous ont dit que ce n'était pas une bonne chose* », « *c'est de la poudre aux yeux pour beaucoup* ».



**Figure 28 :** « Selon vous, quelle image les habitants de la commune ont-ils des fascines ? »

#### 4.2.4 Conclusion

Ces résultats montrent que la plupart des agriculteurs ont un retour positif de ce que pensent les habitants des fascines pour la principale raison qu'elles sont visibles et rapides à mettre en place. Il est donc possible que certains agriculteurs aient accepté d'installer des fascines sur leurs parcelles pour cette même raison. Dans cette situation, leur mise en place relève d'un « *biais de désirabilité sociale* » (Pelletan, 2009), c'est-à-dire que l'agriculteur va accepter d'implanter une fascine parce que c'est vraisemblablement ce que l'on attend de lui à l'instant présent. Dans ce cas-là, l'ouvrage sera accepté mais ne sera pas pour autant considéré comme une mesure permanente par l'agriculteur. Ceci peut être un frein parmi d'autres à la pérennité de l'ouvrage.

## 5. Recensement et analyse du fonctionnement des fascines (Anne-Véronique Auzet, Florence Le Ber)

En 2008, une première étude a été menée pour évaluer la pertinence de la mise en place de fascines dans le Bas-Rhin (Pacevicius, 2008). Une série de fascines ont alors été posées dans le Bas-Rhin entre 2008 et 2009. L'emplacement de ces fascines a été décidé de manière empirique, sur la base des observations et de l'expérience des différents acteurs (Chambre d'Agriculture, Conseil Général, agriculteurs, élus locaux, ...).

Dans le cadre du projet, et en concertation avec la Chambre d'Agriculture et le Conseil Général, nous avons décidé de recenser et d'étudier les conditions d'implantation et de fonctionnement des ces fascines. Cette étude a consisté en trois points :

- 1) développement d'une base de données, intégration des données existantes
- 2) relevés de terrain et analyses des caractéristiques des fascines
- 3) enquêtes auprès des agriculteurs (voir partie 4)

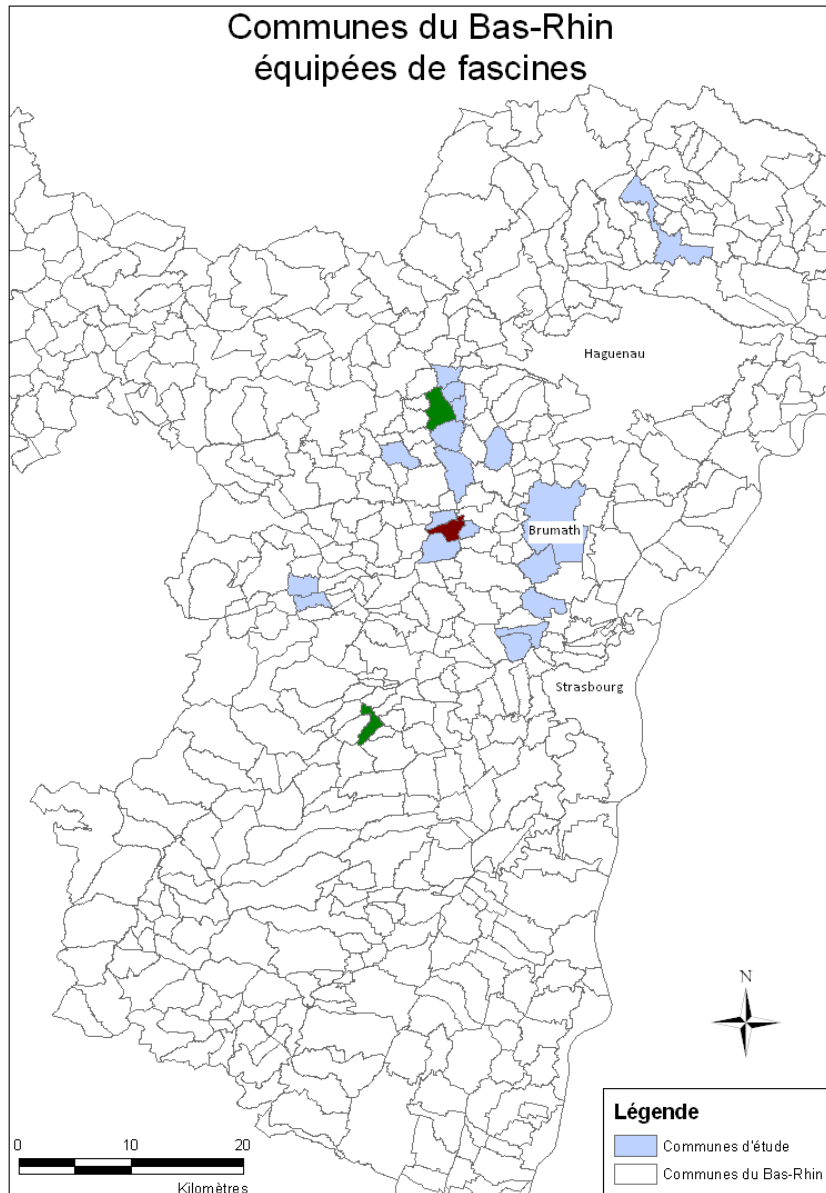
Dans un premier temps nous décrivons les données collectées et les procédures de collecte ou de calcul, mises en œuvre dans le cadre des stages de J.-M. Noelison (2010) et de G. Valentin (2011). Nous livrons ensuite les résultats issus des analyses menées sur ces données.

### 5.1 Collecte et structuration des données

Les fascines sont réparties dans vingt et une communes du Bas-Rhin. Certaines communes ne possèdent qu'une seule fascine (exemples : Hohfrankenheim, Soultz-les-Bains) tandis qu'une commune comme Ettendorf en possède vingt-six. Le tableau 18 et la figure 29 présentent la répartition des fascines dans les communes du Bas-Rhin.

**Tableau 18** : Répartition des fascines dans les communes du Bas-Rhin

Alteckendorf	10	Jetterswiller	2
Brumath	4	Lampertheim	8
Dingsheim	2	Pfaffenhoffen	3
Eckwersheim	5	Reutenbourg	2
Ettendorf	26	Ringeldorf	8
Gingsheim	4	Schwindratzheim	3
Gougenheim	2	Soultz-les-Bains	1
Grassendorf	2	Soultz-sous-Forêts	5
Griesheim-sur-Souffel	2	Wickersheim- Wilshausen	1
Hohatzenheim	12	Wittersheim	5
Hohfrankenheim	1	Avolsheim	1
Total		22	108



**Figure 29** : Carte des communes du Bas-Rhin : communes où sont implantées des fascines. En rouge, communes où ont été implantées des fascines fin 2011, en vert, implantation prévue en 2012.

### 5.1.1 Constitution d'une base de données

Cette base de données a été initiée en 2010, en s'appuyant sur les besoins des utilisateurs potentiels (Chambre d'Agriculture, Conseil Général, laboratoires de recherche). La base contient des tables pour les données relevées sur le terrain, pour le suivi temporel d'année en année et pour l'intégration des résultats des enquêtes de perception auprès d'agriculteurs. La structure représentée sous forme de Modèle Logique de Données (MLD) est représenté dans la figure 30.

Ces tables regroupent différents types de données : données de terrain, données calculées, données d'enquête.

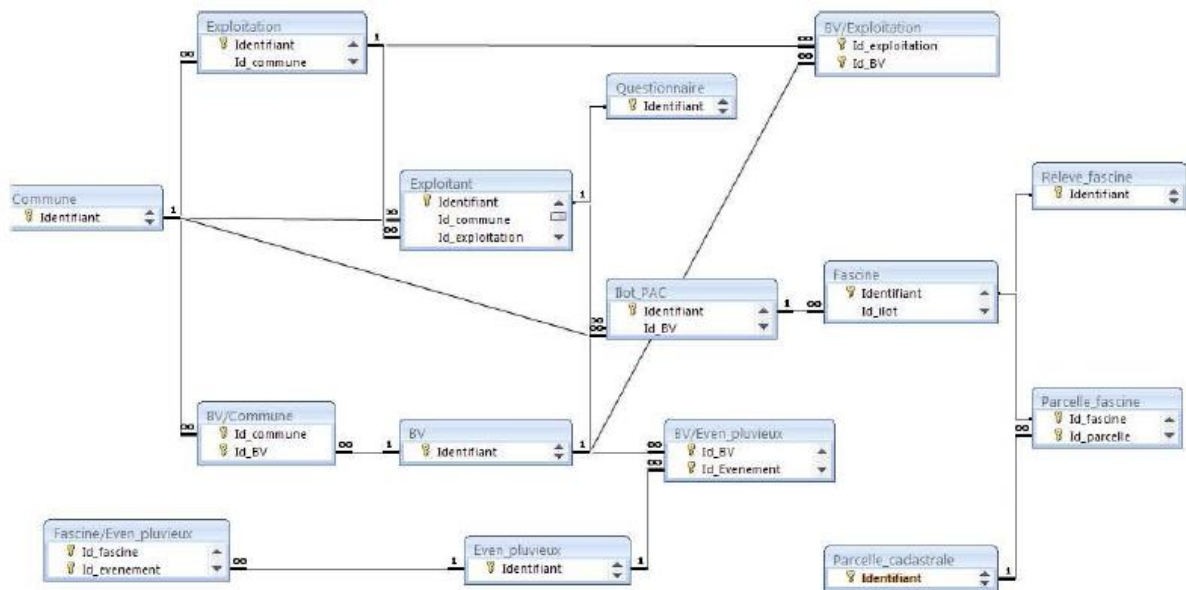


Figure 30 : Modèle de données

### 5.1.2 Données de terrain

Une grande partie des données ont été obtenues en effectuant des relevés de terrain. Les fascines ont pu être localisées grâce à des cartes fournies par la Chambre d'Agriculture et le Conseil Général. La visite des fascines a permis de relever leurs caractéristiques (dimension, positionnement), mais pas d'évaluer directement leur efficacité pour freiner le ruissellement.

- 1) C'est pourquoi nous avons cherché une méthode d'évaluation des sédiments retenus. La méthode mise au point consiste à effectuer deux types de relevés : les sédiments présents à un instant  $t$  et les traces des anciens sédiments présents.
- 2) La solution que nous proposons pour estimer les sédiments présents est de mesurer les différences de hauteurs entre les piquets amont et les piquets aval, ceci en plusieurs points de la fascine. Quatre relevés de ce type ont été effectués pour chaque fascine : deux au milieu et un sur chaque extrémité (Fig. 31.a). Les fascines, après avoir fonctionné ont souvent besoin d'être curées.

Les traces de sédiments visibles après curage de la fascine (Fig.31.b) ont également été mesurées en quatre points (les mêmes que pour la précédente mesure).

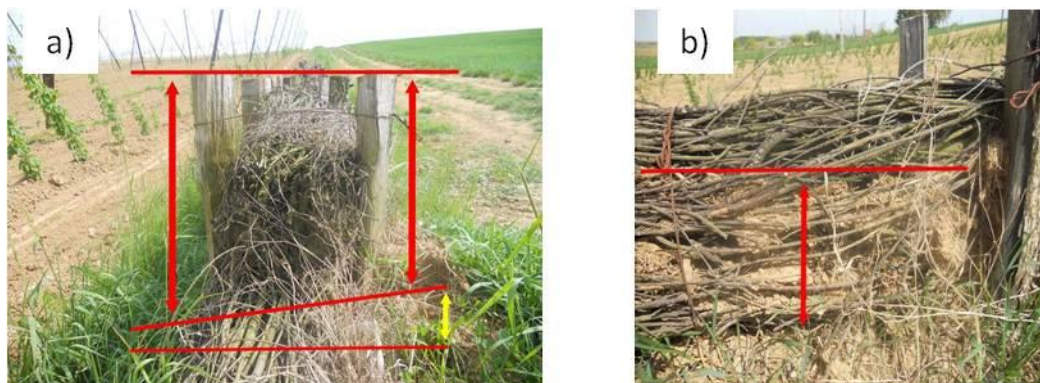


Figure 31 : a) : Différence de hauteur des piquets liés à l'amas de sédiments ; b) Traces visibles des sédiments après curage (photos G. Valentin, 2011)

On obtient donc la moyenne des hauteurs des traces des sédiments précédemment déposés et la moyenne des hauteurs des sédiments présents. En prenant le maximum de ces deux mesures, on obtient un bon indicateur estimant la rétention effective de la fascine depuis sa mise en place.

Outre la hauteur de sédiment, les informations suivantes ont été relevées :

Emplacement de la fascine : Fascine positionnée en milieu d'îlot, en bord/angle de celui-ci ou entre deux îlots.

- Commune d'appartenance de la fascine
- Hauteur et largeur de la fascine
- Etat : Etat global de la fascine apprécié selon l'état des fagots et des piquets
- Présence d'une ravine (Fig.32)
- Présence d'un débordement (Fig.32)
- Présence d'un contournement (le flux d'eau et de sédiment est passé à côté de la fascine)
- Aménagements amont/aval : Présence d'autres ouvrages à l'amont/aval de la fascine
- Enjeu local : zone protégée par la fascine (habitations, route, champ)
- Bande enherbée : fascine associée à une bande enherbée

La fiche employée pour réaliser les relevés terrain est présente en annexe xx.



**Figure 32:** Exemples de dysfonctionnements, à gauche fascine débordée, à droite, fascine ravinée (photos G. Valentin, 2011)

### 5.1.3 Données calculées

Nous disposons d'un ensemble d'information géographique sous la forme de couches SIG. Il s'agit d'un modèle numérique de terrain (MNT, résolution 25m) du Bas-Rhin fourni par l'ENGEES ; de la carte du Découpage communal de l'Alsace, fourni par l'ENGEES ; du découpage du Bas-Rhin en bassins versants, fourni par l'ARAA et enfin d'ortho-photographies du Bas-Rhin, fournies par l'ENGEES et issues de la BD ORTHO® IGN (prise de vue aérienne 2007, CIGAL 2008).

Les données suivantes ont été obtenues en effectuant des calculs sur des vecteurs/rasters sous le logiciel ArcGIS® :

- Taille des fascines : Longueur de la fascine en mètres



- Surface Contributive des fascines : Surface en amont de la fascine, en hectares, ayant une influence sur celle-ci.
- Pentés : Pentés médianes des surfaces contributives ; pentés à l'aval des fascines
- Bassin versant d'appartenance : Les fascines appartiennent chacune à un bassin versant recensé par l'ARAA.

La surface contributive est obtenue en calculant tout d'abord les chemins d'eau à partir du MNT, puis les bassins versants en prenant les fascines comme exutoires de ces bassins. La longueur entière de la fascine est considérée comme exutoire. Les pentés sont calculées en convertissant les valeurs du MNT en pourcentages de pente sur des zones définies (ici les zones contributives). Le bassin versant des fascines a été obtenu en superposant la couche des fascines à celle des bassins versants fournie par l'ARAA.

#### 5.1.4 Données d'enquêtes

Ces données sont décrites dans la partie 4 (point 2). Elles ont été intégrées à la base de données.

### 5.2 Analyses et résultats sur les caractéristiques et le fonctionnement des fascines

Nous avons travaillé sur un jeu de données sur quatre-vingt neuf fascines, les dernières fascines recensées n'étant pas encore intégrées dans la base. Parmi les données collectées, nous nous sommes intéressés prioritairement à celles qui pouvaient décrire et expliquer le fonctionnement des fascines. Nous avons donc rejeté les informations telles que le maître d'œuvre et la commune d'appartenance, qui n'ont pas d'influence *a priori* sur le fonctionnement des fascines. D'autres données à faible variabilité (hauteur des fascines, par exemple) n'ont pas été retenues. Finalement nous n'avons retenu que douze variables, présentées au tableau 19.

**Tableau 19** : Variables retenues pour l'analyse

Nom de la variable	Signification
Position	Emplacement de la fascine
Longueur	Longueur de la fascine
Aménagement amont	Aménagement à l'amont de la fascine
Aménagement aval	Aménagement à l'aval de la fascine
Zone contributive	Zone contributive de la fascine
Pente médiane	Pente médiane de la zone contributive
Surface de forte pente	Pourcentage de zone de pente >7%
Pente aval	Pente à l'aval de la fascine (10m)
Etat	Etat global de la fascine
Ravine	Fascine ravinée ou non
Débordement	Fascine débordée ou non
Sédiments	Hauteur de sédiments retenus

Les variables sont de nature différentes, les unes concernent les caractéristiques des fascines, d'autres celles des bassins versants et d'autres encore le fonctionnement des fascines.

Les variables sont donc séparées en trois grands thèmes sur lesquels des analyses croisées peuvent être menées :

- Caractéristiques des fascines (Longueur, Position, Aménagement amont / aval)
- Caractéristiques des BV (Zone contributive, Pente médiane, Pente aval, Surface de forte pente)
- Fonctionnement des fascines (Etat, ravine, Débordement, Sédiments)

Les données ont ensuite été prétraitées pour disposer d'un ensemble de données qualitatives pouvant être l'objet d'une analyse factorielle de type AFCM (analyse des correspondances multiples) puis d'une classification. En particulier, les données quantitatives ont été discrétisées. Ainsi la variable Longueur a été discrétisée en quatre classes (valeurs en mètres) : [4 , 25[, Fascine courte ; [25, 45[, Fascine moyenne ; [45, 90[, Fascine longue ; > 90, Fascine très longue.

Après application des méthodes d'analyse, nous obtenons une répartition des fascines en classes selon les trois thèmes retenus (Caractéristiques des fascines, caractéristiques des BV, fonctionnement des fascines). Ces classes sont décrites ci-dessous (Tab.20).

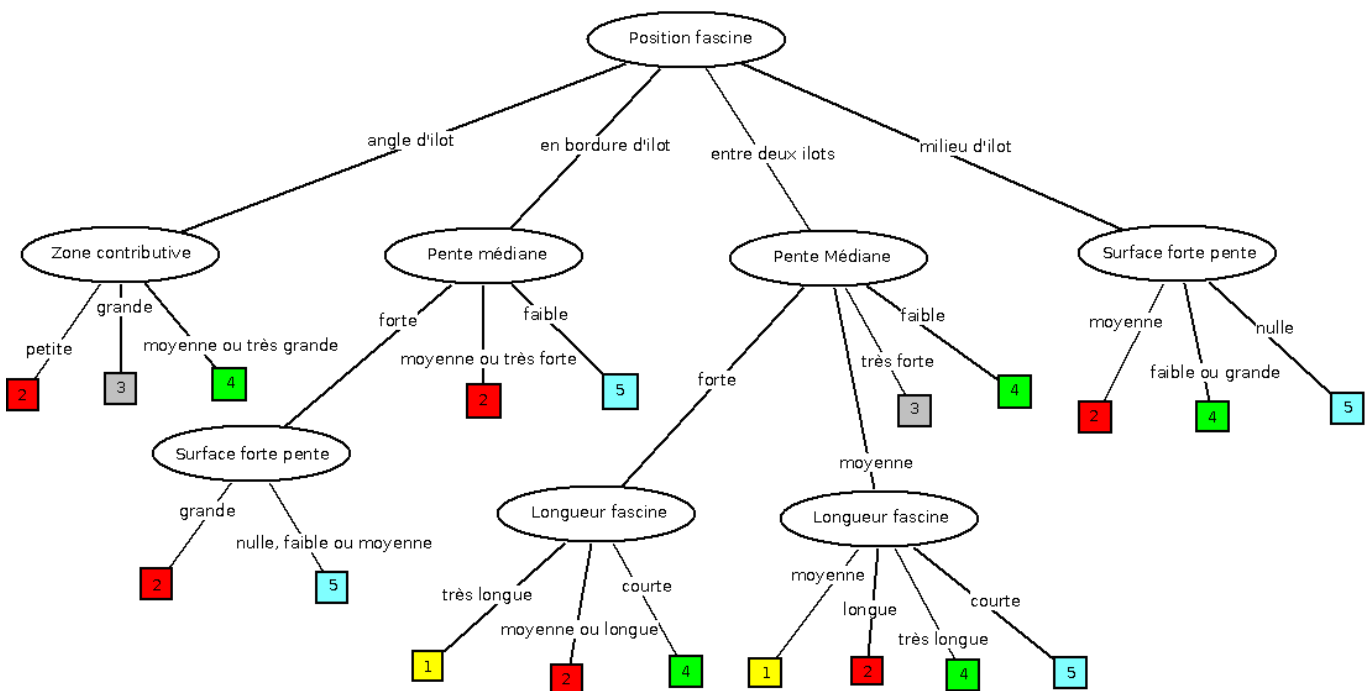
**Tableau 20** : Classes obtenues pour les différents thèmes

Classe (effectif)	Description
1-fascine (13)	Fascines courtes ou moyennes, en angle avec une bande enherbée à l'aval
2-fascine (19)	Fascines de taille moyenne en milieu d'îlot au milieu d'une série de fascines et pouvant avoir une bande enherbée à l'aval
3-fascine (23)	Fascines très longues situées entre deux îlots pouvant avoir une bande enherbée à l'amont
4-fascine (11)	Fascines longues situées entre deux îlots avec de l'herbe à l'amont et pas d'aménagement à l'aval
5-fascine (5)	Fascines courtes en bordure d'îlot avec une bande enherbée à l'amont et un aménagement autre que des fascines ou une bande enherbée à l'aval
6-fascine (18)	Fascines longues en milieu ou bordure d'îlot avec des fascines à l'amont et éventuellement un aménagement autre que des fascines ou une bande enherbée à l'aval
1-BV (12)	Fascines avec une petite zone contributive ayant une grande part de zones de forte pente, des pentes médiane et aval très fortes
2-BV (15)	Fascines avec une zone contributive très grande n'ayant pas ou très peu de zones de forte pente, des pentes médiane et aval faibles
3-BV (24)	Fascines avec une zone contributive moyenne ayant un pourcentage moyen de zones de forte pente, des pentes médianes et aval fortes
4-BV (21)	Fascines avec une zone contributive petite ou moyenne n'ayant pas de zones de forte pente, des pentes médianes et aval faibles
5-BV (17)	Fascines avec une petite zone contributive n'ayant pas de zones de forte pente, des pentes médiane et aval moyennes
1-fonction (9)	Fascines en moyen état, ni débordées ni ravinées et retenant peu de sédiments
2-fonction (26)	Fascines en moyen état, débordées, pouvant être ravinées et retenant beaucoup de sédiments
3-fonction (9)	Fascines en moyen état, pouvant être débordées et ravinées et retenant moyennement de sédiments
4-fonction (23)	Fascines souvent en mauvais état, pouvant être débordées, non ravinées et retenant peu ou moyennement de sédiments
5-fonction (22)	Fascines en bon état, ni débordées ni ravinées et ne retenant pas de sédiments

Les classes de fonctionnement obtenues ont ensuite été utilisées pour construire un arbre de décision (Dunham, 2003), dans le but de relier le comportement des fascines à leurs caractéristiques et à celles de leur bassin versant et de mettre au jour des régularités de comportement pour les fascines.

Les paramètres décrivant les caractéristiques des bassins versants et les fascines représentent donc les variables en entrée de l'arbre (nœuds). Les paramètres associés à l'aval des fascines (« Pente aval » et « Aménagement aval ») sont retirés car ils n'ont *a priori* qu'une influence très faible sur le comportement des fascines. Parmi les 12 variables présentées au tableau 5-3 ne sont finalement retenues, comme variables explicatives pour construire l'arbre de décision, que les 6 variables suivantes : Position, Zone contributive, Pente médiane, Surface de forte pente, Longueur, Aménagement amont. Les cinq classes « Comportement des fascines » (tableau 5-3, bas) seront les résultats (les « feuilles » de l'arbre de décision).

La figure 33 présente l'arbre de décision obtenu en utilisant l'algorithme J48 sur les critères retenus (arbre construit avec l'outil weka, <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>).



**Figure 33 :** Arbre de décision obtenu à partir des caractéristiques des fascines et des bassins versants associés, dans le but d'expliquer leur fonctionnement

L'arbre obtenu peut être interprété de la façon suivante. Tout d'abord on remarque que c'est l'attribut « Position » qui divise au mieux les classes de fonctionnement, il se trouve en effet au sommet de l'arbre. Ensuite interviennent les attributs ayant trait aux caractéristiques du bassin versant, « Zone contributive », « Pente moyenne » et « Surface de forte pente ». Le dernier attribut utilisé est la longueur de la fascine.

La fascines de classe 1 (état moyen peu de sédiments) sont déterminées par leur position entre deux îlots, une pente moyenne à forte du bassin versant, une longueur moyenne à très

longue. Il s'agit de fascines ayant fonctionné correctement et où les sédiments sont peu abondants ou peu concentrés.

Les fascines de classe 2 (état moyen, débordées, beaucoup de sédiments) correspondent à des situations diverses.

Les fascines de classe 3 (état moyen, débordée ou ravinée, moyennement de sédiments) sont positionnées soit en angle d'îlot avec une grande zone contributive, soit entre deux îlots, avec une très forte pente moyenne. Ces fascines ont probablement été sous-cotées.

Les fascines de classe 4 (mauvais état, avec peu ou moyennement de sédiments) correspondent également à des situations variées.

Les fascines de classe 5 (bon état, pas de sédiment) correspondent à des situations de bordure, milieu d'îlot ou entre deux îlots avec des pentes moyennes à faibles. Les fascines concernées ont probablement été placées dans des endroits où le flux d'eau et de sédiments n'est pas très fort ou a pu être arrêté à l'amont par d'autres aménagements (attribut non utilisé dans l'arbre).

Finalement cet arbre met en évidence certaines situations très caractéristiques (classes de fonctionnement 1 et 3), mais ne permet pas d'expliquer des situations plus « moyennes » (classes 2 et 4). On remarquera que les classes les mieux caractérisées sont les classes dont l'effectif est le moins nombreux. Il faudrait affiner les résultats obtenus pour les autres classes, soit en les séparant en sous-classes correspondant mieux aux branches de l'arbre, soit, en amont, en retravaillant les seuils de discrétisation des attributs.

## Références bibliographiques

- Berque, A., 1996, *Etre humain sur la terre*, Editions Gallimard Coll. Le débat.
- Bickerstaff, K., 2004. Risk perception research: socio-cultural perspectives on the public experience of air pollution. *Environment International*, 30(6): 827.
- Bourdieu, P., 1977, *Algérie 1960, structures économiques et structures temporelles*. Paris, Minuit
- Brives & de Tourdonnet, 2009, *L'agriculture de conservation renouvelle-t-elle la production de références et l'accompagnement des agriculteurs ?* (Communication orale). Colloque SFER. Conseil en agriculture : acteurs, marchés et mutations ; 2010/10/14-15 ; Dijon (FRA). SFER, Société Française d'Economie Rurale (FRA). Colloque SFER. Conseil en agriculture : acteurs, marchés et mutations
- Brives, H., Mormont, M., 2008 : Les médiations de l'action collective environnementale. In : Mélard F. (dir.) *Écologisation : Objets et concepts intermédiaires*, Editions. P.I.E.-Peter-Lang, Bruxelles
- CREDOC-IFEN, 2005. La perception sociale des risques naturels – Les données de l'environnement, *Société*, n°99. 4p.
- Duflos, C. et Hatchuel, G., 2004. Opinions sur les catastrophes naturelles, le développement durable et l'environnement au début 2004, CREDOC.
- Dunham M. H., 2003, *Data Mining, Introductory and Advanced Topics*, Prentice Hall, New Jersey.
- Gaulejac (de), V., 1987, *La névrose de classe : trajectoire sociale et conflits d'identité*, Paris : hommes et Groupes
- Gerber, B.J. et Neeley, G.W., 2005. Perceived risk and citizen preferences for governmental management of routine hazards. *Policy Studies Journal*, 33(3): 395-418.
- Giddens, A., 1994, *Beyond left and right*, Cambridge, Polity Press.
- Glatron, S. et Beck, E., 2005. Prévention des risques majeurs dans l'agglomération mulhousienne : quelles perceptions et quels points de vue des actions ? *Les Cahiers de l'IAURIF*, 142 : 105-117
- Goulet, F., 2008, *Des tensions épistémiques et professionnelles en agriculture. Dynamiques autour des techniques sans labour et de leur évaluation environnementale*, *Revue d'anthropologie des connaissances*, n°4, pp. 291-310.
- Goulet F., 2008. *L'innovation par retrait : reconfiguration des collectifs socio-techniques et de la nature dans le développement des techniques culturelles sans labour*, thèse en sociologie, Université de Grenoble.
- Guyonnet, J., 2005. Recensement, caractérisation et cartographie des coulées de boue dans le Bas-Rhin, *Maîtrise de Sciences et Techniques Eaux, Sols et Pollutions*, EOST, IMFS, Université de Strasbourg, 86 pp.
- Heitz, C., 2004. Analyse des demandes d'indemnisation de catastrophe naturelle liées à des coulées de boue et caractérisation des bassins versants amont (Sundgau, Alsace), IMFS, Université de Strasbourg 90 pp.
- Heitz, C., 2009. *La perception du risque de coulées boueuses : analyse sociogéographique et apports en économie comportementale*, BETA / LIVE, Université de Strasbourg (co-dir. S. Spaeter, S. Glatron)

- Kahneman, D., Ritov, I. et Schkade, D., 1999. Economic preferences or attitude expressions? An analysis of dollar responses to public issues. *Journal of Risk and Uncertainty*, 19 (1-3): 203-235
- Mélard F. (dir.) *Écologisation : Objets et concepts intermédiaires*, Editions. P.I.E.-Peter-Lang, Bruxelles
- Moquet, J.-S., 2005. Recensement, caractérisation et cartographie des coulées de boue dans le Bas-Rhin, Maîtrise de Sciences et Techniques Eaux, Sols et Pollutions, EOST, IMFS, Université de Strasbourg, 70 pp.
- Mormont, M., 1997, A la recherche des spécificités rurales in sous la direction de Jolivet Marcel, Pour un rural postindustriel : Rural et environnement dans huit pays européens, Editions L'Harmattan Coll. Environnement.
- Moscovici, S., 1968, *Essai sur l'histoire humaine de la nature*, Paris, Flammarion.
- Muller, P., Faure, A., Gerbeaux, F., 1989, *Les entrepreneurs ruraux : agriculteurs, artisans, commerçants, élus locaux*, Editions L'Harmattan.
- Pacevicius A.E., 2008, Lutte contre l'érosion des sols et des coulées d'eaux boueuses : Utilisation de méthodes rustiques, mémoire de DEA, Université L. Pasteur, Strasbourg, 50 pp.
- Pelletan, J., 2009. Comportement individuel face au risque : nouveaux apports dans le cadre de la Prospect Theory – Working Paper, Cahier de la Chaire "Risques et Chances de la Transition Démographique". Université de Paris Dauphine, 28p.
- Ritz-Stoessel, J., 1989, Le maïs ou la culture sans la nature, in *Du rural à l'environnement*, Editions L'Harmattan, sous la direction de Nicole Mathieu et Marcel Jolivet
- Salmona M., 1994, Les paysans français. Le travail, les métiers, la transmission des savoirs, Paris, L'Harmattan.
- Salmona M., 1997, *Souffrances et résistances des paysans français*, Ed. L'harmattan Coll. Alternatives rurales.
- Slovic, P., Finucane, M.L., Peters, E. and MacGregor, D.G., 2004. Risk as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, risk, and rationality. *Risk Analysis*, 24(2): 311-322.
- Vinet, F. et Defosse, S., 2006. La représentation du risque inondation et de sa prévention. In: R. Laganier (Editor), Territoires, inondations et figure du risque. La prévention au prisme de l'évaluation. L'Harmattan, pp. 99-137
- Weinstein, N.D., 1989. Effects of personal experience on self-protective behavior. *Psychological Bulletin*, 105(1): 31-50.
- Wintz, M., 1997, Le conflit autour de l'aménagement de l'ill domaniale in *Regards Sociologiques USHS*, Strasbourg no 14, PP. 91-111.
- Wintz, M., Christen, G., 2006, *Approche sociologique des coulées de boue d'origine agricole : des stratégies individuelles au risque collectif : Le cas de Morschwiller, AVRIL 2006*, work-shop GERIHCO Strasbourg I (non publié)

## Valorisation

### ***Thèses et HDR soutenues***

- Armand, R., 2009. Etude du déterminisme des états de surfaces du sol [EDS] pour la mise au point d'indicateurs de ruissellement en vue d'une modélisation adaptée aux petits bassins versants cultivés, LHYGES, Université de Strasbourg (dir A.-V. Auzet ; co-encadrant : C. Bockstaller)
- Christen, G., 2011. Approche sociologique des coulées boueuses d'origine agricole, CRESS Université de Strasbourg (dir. Maurice Blanc ; co-encadrant : M. Wintz)
- Heitz, C., 2009. La perception du risque de coulées boueuses: analyse sociogéographique et apports en économie comportementale, BETA / LIVE, Université de Strasbourg (co-dir. S. Spaeter, S. Glatron)
- Glatron, S., 2009, Représentations cognitives et spatiales des risques et des nuisances pour les citoyens, Mémoire de synthèse proposé pour l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches (HDR). Jury : Christiane Weber (garante), Alain Clappier, Frédéric Leone, Thierry Saint-Gérand, Hervé Flanquart, Florence Spitzenstetter, Université de Strasbourg, Strasbourg, octobre 2009, 208 p. + ann.

### ***Stages longs Master, TFE***

- Flinois, G, 2011. La perception des petits ouvrages de protection contre les coulées d'eaux boueuses par les agriculteurs : l'exemple de la fascine dans le Bas-Rhin. Mémoire de Master 2 « Système Géographique Environnemental ». Université de Strasbourg, 102p.
- Trautmann, J. 2011. Analyse économique de la mise en œuvre des techniques culturales sans labour: application aux exploitations alsaciennes en grandes cultures. Rapport de Master 2 « Ingénierie et Sciences de l'Environnement ». Université de Strasbourg, 34p.
- Noelison JM., 2010, Constitution d'une base de données en matière de prévention de l'érosion des sols et des coulées d'eaux boueuses – Mise au point d'une méthode d'analyse, mémoire de fin d'études, ENGEEES, Strasbourg, 76 pp.
- Valentin G., 2011, Suivi et analyse du fonctionnement des fascines dans le Bas-Rhin, Mémoire de Master 2, Université de Strasbourg, 66 pp.+annexes.

### ***Articles de recherche écrits, soumis et publiés (en gras, les chercheurs de GERIHCO)***

- Beck, E., **Glatron, S.**, 2009, Vulnérabilité socio-spatiale aux risques majeurs : l'approche du géographe, in : Becerra Sylvia et Peltier Anne, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris : l'Harmattan, coll. Sociologies et environnement, p.331-346.
- Cochard, F., **Rozañ, A.**, 2010, Taxe ambiante : un outil adapté à la lutte contre les coulées de boue ? Une étude expérimentale, *Revue d'études en agriculture et en environnement*, 91(3), p.296-326.

**Heitz, C., Spaeter, S., Auzet, A-V, Glatron, S.,** 2009. Local stakeholders' perception of muddy flood risk and implications for management approaches: A case study in Alsace (France). *Land Use Policy*, 26 (2). 443-451.

Payraudeau, S., **Glatron, S., Rozan, A.,** Eleuterio, J., **Auzet, A-V.,** Weber, C., Liebault, F., 2009, Inondation en espace péri-urbain : convoquer un éventail de disciplines pour analyser l'aléa et la vulnérabilité de la basse-Bruche (Alsace), in : Becerra Sylvia et Peltier Anne, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris : l'Harmattan, coll. Sociologies et environnement, p.257-270.

### **Communications et posters**

**Heitz, C.,** 2011. Analyse et mesure de la perception d'un risque naturel : le cas des coulées boueuses en Alsace. *Colloque ThéoQuant*, Besançon, France, 23-25 Février 2011

**Glatron, S, Heitz C.,** Beck, E., Bastian, M., 2010. Influence of preventive information and experience on laypeople risk perception. 4<sup>th</sup> Australian Hazards Management Conference, Te Papa, Wellington, New-Zealand, 11-13 Août 2010

**Heitz, C., Glatron, S.,** 2009. Les coulées boueuses dans les zones péri-urbaines en Alsace : étude de la perception du risque dans les problématiques de gestion locale. 10<sup>ème</sup> *Journées d'Etude des Sols*, Strasbourg, France, 11-15 Mai 2009

Cerdan, O., **Auzet, AV.,** Bouzit, M., **Van Dijk, P.,** Guyonnet, J., Moquet, JS, Cruz-Mermy, D., **Heitz, C.** 2009. Enjeux économiques liés à l'aléa d'érosion des sols : étude pilote de faisabilité d'une évaluation des coûts dans une région française (Alsace). 10<sup>ème</sup> *Journées d'Etude des Sols*, Strasbourg, France, 11-15 Mai 2009

**Glatron, S.,** 2009, Perception of maps of natural risks by populations, international workshop on Validation of geo-information products for crisis management (Valgeo), Geo-Spatial Information Analysis for Global Security and Stability (ISFEREA), Joint Research Center (JRC), Ispra (Italie), 23-25 Novembre 2009

**Glatron,S., Heitz, C.,** Bek, E., 2008. Relations between information, risk perception and behaviours of French citizens. *International disaster and risk conference*, Davos, Suisse. 25-28 Août 2008,

**Heitz C., Glatron S.** 2008. From knowledge to risk perception: Understanding the main issues intervening in the risk management in a local context. *International Disaster and Risk Conference*, Davos, Suisse, 25-29 Août 2008