



Mesures naturelles de rétention des eaux

Lutte contre l'érosion par techniques agricoles et hydraulique douce dans le Bas-Rhin (67)

► Type de MNRE

- A2 – Bandes tampons et haies.
- A3 – Rotation des cultures.
- A6 – Agriculture sans labour.

► Objectifs des MNRE

- Réduire les risques de coulées d'eau boueuse.

► Autres objectifs des porteurs de projet

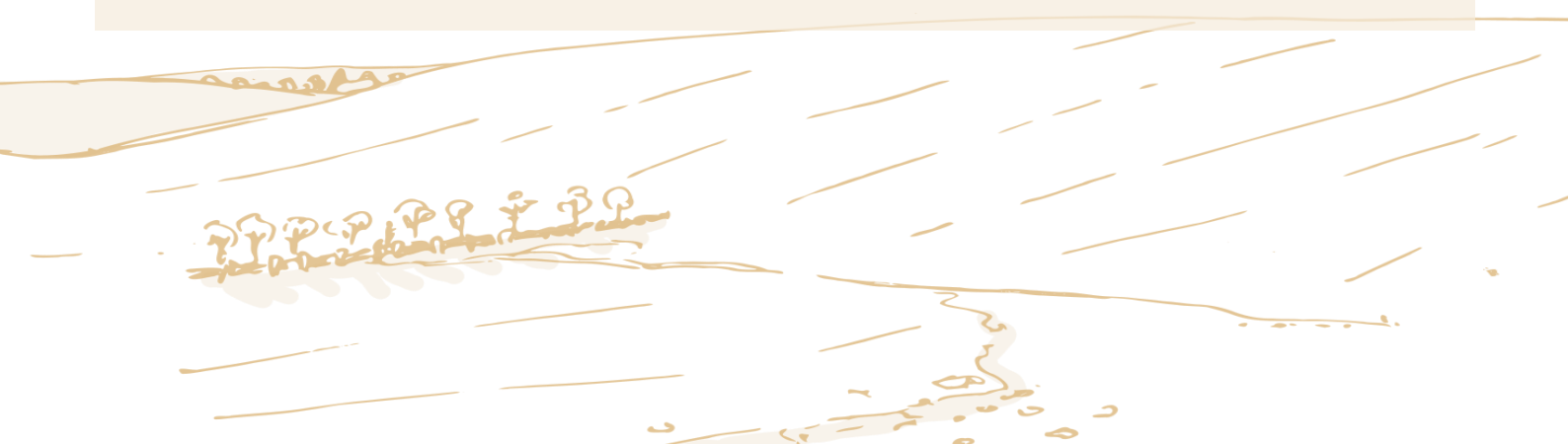
- Contribuer à l'amélioration du paysage.
- Participer au maintien de la biodiversité

► Résumé

Le département du Bas Rhin est sensible à la survenue de coulées d'eau boueuse lors des orages de printemps et de début d'été, qui impactent les agriculteurs ainsi que les villages localisés en aval des parcelles agricoles. Afin de réduire ce risque, la chambre d'agriculture et les collectivités locales collaborent pour développer des moyens de lutte contre ces phénomènes dommageables aux enjeux situés en aval. Dans ce cadre partenarial, un diagnostic des risques d'érosion et de coulées boueuses est réalisé par la chambre d'agriculture d'Alsace à l'échelle des communes, et donne lieu à des propositions d'assolement concerté (mesure préventive) et d'aménagements d'hydraulique douce (mesures curatives). Sur la base de ces recommandations, l'implantation de haies, fascines et bandes enherbées est réalisée par différents porteurs de projet selon les territoires (communes ou intercommunalités). L'assolement concerté est coordonné par la chambre d'agriculture, et permet en outre le passage progressif d'une partie des cultures en technique sans labour, tandis que les collectivités gèrent la mise en œuvre des ouvrages d'hydraulique douce.

► Bilan des MNRE

L'efficacité des mesures d'hydraulique douce a été démontrée par modélisation sur les bassins versants concernés par des phénomènes de coulée boueuse. Les observations visuelles des différents porteurs de projet confirment la rétention de sédiments par les aménagements d'hydraulique douce. Les co-bénéfices de ces travaux portent sur l'amélioration du paysage, la restauration d'habitats pour la petite faune et l'apaisement des tensions entre agriculteurs et habitants des villages ayant été impactés par des coulées d'eau boueuse. Les mesures sont en outre jugées moins coûteuses à court terme que la construction de bassins de rétention des sédiments.



Historique et contexte

▪ L'opération

Date Depuis 2008 (projet en cours)

Maitres d'ouvrage :

Communes et intercommunalités d'Alsace, Eurométropole de Strasbourg, Syndicat des eaux et assainissement d'Alsace-Moselle (SDEA)

Partenaires techniques :

Chambre d'agriculture d'Alsace, nombreux opérateurs locaux

Surface : indéterminée

Masse d'eau : multiples

▪ La localisation

Bassin Rhin Meuse

Région Grand Est

Départements Bas-Rhin

Communes /



► Contexte

En Alsace, près de 400 communes sont identifiées comme sensibles au phénomène de coulée d'eau boueuse (Figure 1). Celles-ci surviennent lors d'orages de printemps et d'été sur des collines limoneuses sur lesquelles se trouvent des cultures de printemps (betteraves, maïs, etc.).



Figure 1 – Coulée d'eau boueuse sur la commune d'Eckwersheim en 2017) © Nicolas Rieffel

Les limons mobilisés par les pluies sur les parcelles à nu sont emportés vers l'aval, là où se trouvent des enjeux sensibles tels que des villages installés dans les vallons. Les coulées boueuses impactent à la fois la zone réceptrice (villages et riverains) et la zone émettrice (perte de sol pour les agriculteurs).

Plusieurs facteurs ont conduit à une augmentation du risque de survenue de ce phénomène depuis les années 1950 :

- Des pluies fortes arrivant plus tôt dans la saison.
- La diminution des surfaces en herbe (-44 % de bovins entre 1979 et 2000) et l'augmentation des surfaces agricoles peu couvertes au printemps et en début d'été.
- La réalisation de remembrements entraînant un agrandissement du parcellaire et la suppression d'éléments paysagers (haies, chemins ruraux, talus, etc.).
- L'urbanisation s'accompagnant de l'artificialisation des sols (+ 1047 ha/an entre 1984 et 2000) et de la suppression de zones tampons de type vergers et prairies.

► Description du milieu et des pressions

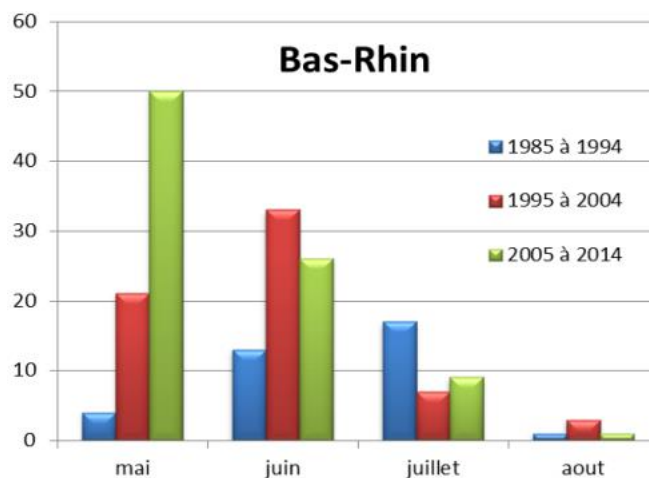


Figure 2 – Nombre de communes reconnues en catastrophe naturelle en lien avec les coulées d'eau boueuse. © GERIHCO

La fréquence des coulées d'eau boueuse a augmentée, et celles-ci surviennent de plus en plus tôt dans la saison (Figure 2).

Sur certaines communes, le département du Bas-Rhin a réalisé un remembrement récemment (par exemple de 2013 à 2017 à Eckwersheim). Certains chemins ruraux ont été surélevés, mais cela n'a pas suffi à compenser l'effet de l'augmentation de la taille des parcelles sur le risque de coulées d'eau boueuse.

Les zones de genèse des coulées boueuses sont occupées par des cultures agricoles de printemps. En mai et juin, le sol de ces parcelles est préparé pour les semis, et se retrouve à nu (Figure 3).



Figure 3 – Paysage en amont d'Eckwersheim au printemps 2017, © GERIHCO

► Objectifs des porteurs de projets

L'objectif des porteurs de projet est de prévenir les phénomènes de coulées d'eau boueuse en réduisant la sensibilité des terres agricoles à l'érosion hydrique, et en ralentissant les ruissellements de surface dans les bassins versants. Le projet doit aussi améliorer la qualité du paysage, avoir un effet bénéfique sur la biodiversité, et contribuer à la préservation de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.

► Cadre réglementaire

Les aménagements d'hydraulique douce ne nécessitent pas de démarche réglementaire particulière, en dehors de l'entretien des haies qui est réglementé par arrêté préfectoral : la taille et

l'arrachage de haies sont interdits entre le 15 mars et le 31 juillet pour éviter la destruction et le dérangement de la faune.

► Facteurs déclencheurs du projet et acteurs associés à sa conception

Plusieurs coulées boueuses ont provoqué des dégâts important au début des années 2000, et en particulier en 2008. Le département du Bas-Rhin a alors encouragé les acteurs agricoles du territoire à trouver des solutions alternatives aux bassins de rétention des sédiments, jugés très coûteux. La chambre d'agriculture d'Alsace a organisé des réunions avec les agriculteurs pour mettre en place des assolements¹ concertés afin de réduire les phénomènes de coulées d'eau boueuse, notamment en intégrant la culture du blé dans les rotations.

Avec l'accompagnement du Département, plusieurs communes ont engagé des programmes de mise en place d'éléments d'hydraulique douce sur leur territoire, sur la base de recommandations élaborées en concertation entre la Chambre d'agriculture et le Département.

Sur certaines communes, les phénomènes de coulée boueuse des 10 dernières années ont entraîné des tensions entre les habitants et la profession agricole, ce qui a incité les municipalités à se saisir de la problématique. Sur la commune d'Eckwersheim par exemple, un deuxième plan d'action a été lancé en partenariat avec la Chambre d'agriculture en début d'année 2018, avec pour objectif de réaliser des aménagements d'hydraulique douce avant le printemps.

L'arrivée de la GEMAPI a conduit le Syndicat des eaux et de l'assainissement d'Alsace-Moselle (SDEA) (en 2016) ou Strasbourg Eurométropole (en 2019) – selon le territoire – à prendre volontairement la maîtrise d'ouvrage en lieu et place des communes, en complément de la GEMAPI.

Description de la mesure

Mis en œuvre depuis 2008, ce projet est encore en cours. La Chambre d'agriculture réalise annuellement

une carte des assolements saisonniers concertés sur une cinquantaine de communes. Ces cartes peuvent

¹ Partage des terres arables en plusieurs parcelles afin d'y établir des cultures différentes par rotation.



également indiquer les possibilités de mise en place d'aménagements d'hydraulique douce. À partir de ces cartes, une discussion s'engage entre les agriculteurs concernés et la collectivité pour évaluer la faisabilité d'implanter ces aménagements.

▪ Assolement concerté et culture sans labour

L'assolement concerté consiste à alterner les cultures de printemps et les cultures d'hiver (essentiellement le blé) au sein du bassin versant de manière réfléchie et stratégique. Les cultures d'hiver sont positionnées de manière à pouvoir intercepter le ruissellement provenant de zones amont dont le sol est nu au printemps, afin de freiner l'écoulement de l'eau en surface lors des orages, et limiter ainsi sa capacité érosive (Figure 4).

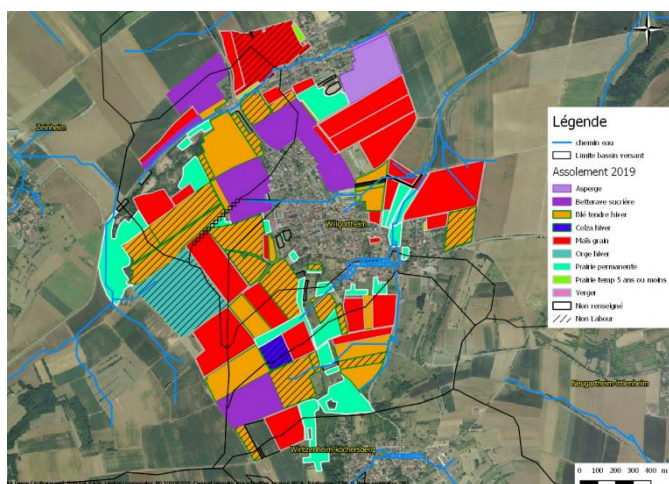


Figure 4 – Assolement prévisionnel 2019 de la commune de Willgottheim, © Chambre d'agriculture Alsace

La coordination de cette mesure est réalisée par la chambre d'agriculture d'Alsace. À cette occasion, le passage d'une partie du parcellaire en culture de printemps en non labour est encouragé : une augmentation de 4% à 12% de la surface sans labour était par exemple prévue en 2019 sur la commune de Willgottheim. Selon les communes, la part de surface agricole utile en non labour représente de 10 % à plus de 75 % de la surface cultivée.

▪ Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce

Sur la base de l'accord des agriculteurs, les aménagements d'hydraulique douce sont implantés suivant les recommandations de la Chambre d'agriculture. Les aménagements peuvent être des fascines mortes, des fascines vivantes, des bandes d'herbe à éléphant (*Miscanthus giganteus*) ou des bandes enherbées au sein des parcelles ou le long des

cours d'eau. Le choix relève du maître d'ouvrage (collectivités) et de l'agriculteur.

L'implantation des fascines vivantes se fait de préférence en novembre pour favoriser l'enracinement des plants, mais peut être réalisé au début du printemps dans certains cas. Les essences utilisées sont des espèces locales adaptées à la formation de rejets (Noisetier commun, Troène commun, Érable champêtre, Viorne orbier et lantane, Houx, etc.).

Le but des haies anti-érosion n'est pas d'être hautes mais d'être très denses au niveau des pieds. Pour cela, une taille est réalisée quasiment au niveau du sol les premières années afin de multiplier les pieds. Une fois développée, la haie est taillée à environ 1,5 m de hauteur. Au bout de 10 ans la haie prend la place de la fascine (Figure 5).



Figure 5 – Fascine vivante au bout de 10 ans sur la commune de Ringeldorf, © SDEA



Figure 6 – Technique de plantation sur toile de paillage biodégradable, © SDEA

Sur la commune de Willgottheim, le SDEA expérimente l'implantation de fascines vivantes sur une toile de paillage biodégradable pour une meilleure implantation de la haie et réduire les frais d'entretien. Celle-ci est plantée avec une densité de 9 pieds par mètre linéaire (points jaunes sur la Figure 6)

en aval de la fascine afin de la protéger en cas de coulées de boues trop fréquentes les premières années.

Sur la commune de Willgottheim, des aménagements d'hydraulique douce ont eu lieu en 2008, complété en 2019-2020 par 594 mètres de fascines mortes et 200 mètres de haies supplémentaires.

Une indemnisation des agriculteurs est versée annuellement pour compenser le préjudice lié à l'emprise spatiale de l'ouvrage sur la culture, et occasionnellement lorsque son fonctionnement au cours d'un orage provoque des pertes de récoltes par inondation.

Les bandes enherbées sont implantées directement par les agriculteurs, qui en assurent ensuite l'entretien et peuvent l'exploiter par fauche. Du 1^{er} avril au 10 juin, période propice aux coulées boueuses, aucune fauche ni broyage n'est autorisé afin d'optimiser l'efficacité des bandes enherbées. Un protocole

► Financement

Exemple de financement sur deux communes concernées.

Intitulé	Dépense	Recette
▪ Eckwersheim (travaux en 2018)		
Coût des travaux	32 762 €	
Subvention Agence de l'Eau Rhin Meuse (aide 80 %)		26 210 €
Autofinancement par la commune (20 %)		6 552 €
▪ Willgottheim (travaux en 2008)		
Coût des travaux	47 500 €	
Subvention Agence de l'Eau Rhin Meuse (aide 80 %)		38 000 €
Autofinancement par la commune (20 %)		9 500 €
▪ Willgottheim (travaux en 2019-2020)		
Coût des travaux	104 886 €	
Subvention Agence de l'Eau Rhin Meuse		97 578 €
Autofinancement SDEA		7 308 €

d'indemnisation signé entre le SDEA et la chambre d'agriculture garantis une indemnisation des agriculteurs tenant compte des pertes de revenu liées à la bande enherbée et/ou des aménagements d'hydraulique douce. Une convention est établie entre le SDEA et l'agriculteur.

► Choix des MNRE

Pour lutter contre les coulées d'eau boueuse sans faire appel à des aménagements classiques comme les bassins de rétention, les acteurs du département du Bas Rhin misent sur la combinaison de pratiques agricoles alternatives (assolement concerté, techniques culturales sans labour) et d'ouvrages d'hydraulique douce (haies, fascines, bandes enherbées). Ces mesures réduisent la sensibilité du sol à l'érosion hydrique, favorisent l'infiltration de l'eau, et réduisent les capacités érosives des ruissellements de surface.

Bilan de l'action

► Freins et leviers

La récurrence de coulées boueuses dans le département et les impacts sur les habitants et riverains ont favorisé la recherche de solutions durables au problème.

Le travail réalisé par la Chambre d'agriculture suite au remembrement départemental a facilité le choix et la localisation des mesures d'aménagement.

La multiplicité des acteurs s'étant engagés dans cette démarche départementale est importante :

communes, métropole, syndicats, chambre d'agriculture, agriculteurs, chercheurs, etc. Les maitres d'ouvrage notent une évolution positive de l'acceptation des mesures d'hydraulique douce par la profession agricole au cours des dix dernières années.

À court terme, ces ouvrages sont également des mesures alternatives moins onéreuses par rapport à la mise en œuvre de bassins de rétention classiques (à long terme, les coûts d'indemnisation et d'entretien s'avèrent importants).

► Suivi

▪ Contrôles visuels

Il n'y a pas d'évaluation de l'efficacité des ouvrages d'hydraulique douce après leur installation. Des contrôles de l'état des fascines et des haies sont toutefois réalisés après les fortes pluies, et peuvent permettre de constater visuellement leur effet sur l'érosion.

▪ Modélisation du phénomène d'érosion

Le groupe de recherche GERIHCO (Gestion des risques et histoire des coulées d'eau boueuse) et l'ARAA (Association pour la relance agronomique en alsace) ont utilisé un modèle événementiel de ruissellement et d'érosion hydrique appelé LISEM pour évaluer *a priori* l'efficacité des aménagements par rapport à un scénario « 100% maïs ».

► Effets des travaux sur le milieu, les habitats et les espèces

▪ Observation visuelle

Lors des visites réalisées après les orages, les fascines visitées montrent une rétention des sédiments et de l'eau.

▪ Résultats de la modélisation

Les travaux de modélisation démontrent l'effet des mesures d'hydraulique douce sur la réduction du débit de pointe et des volumes de terre perdus, mais très peu d'effet sur le volume d'eau atteignant l'exutoire du bassin versant. Au contraire, l'assolement concerté et la culture sans labour apparaissent efficaces à la fois pour la réduction des pertes en terre et la réduction du débit de pointe et du volume d'eau ruisselant.

Sur la commune d'Eckwersheim par exemple, pour une pluie de 35 mm en 30 minutes, la modélisation montre une réduction du débit de pointe et des pertes en terre de 44 % en cas de mise en place combinée d'assolement concerté et d'éléments d'hydraulique douce.

► Gestion et entretien

Les ouvrages sont visités tous les ans ou suite à des orages pour vérifier leur bon état (absence de trous, solidité des fagots).

► Bilan du projet

La combinaison de mesures préventives (assolement concerté, pratique culturale sans labour) et curatives ont permis de réduire le risque de coulée boueuse. Cet effet bénéfique a été mis en évidence sur un site pilote, et est confirmé par l'utilisation du modèle LISEM.

Il y a une réelle évolution de l'acceptation des agriculteurs à l'égard de ce type de protection contre les coulées de boues. La démarche contribue à apaiser les tensions entre les habitants et la profession agricole. Les bénéfices sont obtenus rapidement et à moindre coût en comparaison de solutions basées sur des bassins de rétention, bien que sur le long terme le coût cumulé puisse être plus important.

Au niveau paysager et de la biodiversité, ces ouvrages sont jugés très bénéfiques dans une région où les cultures de printemps prédominent et où la présence de haies est rare.

► Valorisation

Aucune valorisation pour le grand public n'a été réalisée mais ces projets ont été présentés dans des journées techniques par le SDEA aux niveaux local, régional, national (ANEB, CEPRI et FNCCR) et international (échanges réguliers avec les Länders Allemands).

► Perspectives

La démarche va continuer sur le département du Bas-Rhin. Sur Strasbourg Eurométropole, Eckwersheim a été la première commune à s'engager dans ce projet. La métropole dispose d'un plan de mise en place d'éléments d'hydraulique douce pour les autres communes concernées par des coulées boueuses.

Un recul plus important permettra d'améliorer l'évaluation de l'efficacité de ces méthodes sur la prévention du risque de coulée boueuse à l'échelle du département.

Par ailleurs, Strasbourg Eurométropole collabore avec le Service géologique national (BRGM) depuis 2018 sur une étude. Les chemins d'écoulement ont été modélisés à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT) pour des événements pluvieux de période de retour décennale, trentennale et cinquantennale. Le modèle permet d'évaluer la masse de sédiments atteignant l'exutoire des bassins versants, et pourra

être mis à jour pour tenir compte de nouveaux ouvrages d'hydraulique douce.

Sur le territoire couvert par le SDEA, le développement d'aménagements d'hydraulique douce se poursuit. Tenant compte de l'intensification probable des

phénomènes de coulées d'eau boueuse en conséquence du changement climatique, le SDEA élabore des plans territoriaux d'aménagement d'hydraulique de façon à prioriser les aménagements à faire, et de les planifier dans le temps.

Identification des impacts biophysiques de la mesure, de leur contribution aux objectifs politique de l'UE et de l'amélioration des services écosystémiques. (Selon la méthode du NWRM Pilot Project).

► Impacts biophysiques de l'action

- Ralentissement et stockage du ruissellement
- Réduction du ruissellement
- Réduction de la pollution
- Conservation des sols
- Création d'habitats
- Atténuation du changement climatique

► Services écosystémiques améliorés

- Approvisionnement
- Régulation et maintenance
- Culturel
- Abiotique

► Objectifs politique UE

- Directive cadre sur l'eau
- Habitats et oiseaux
- Directive inondations
- Stratégie pour la biodiversité 2020

Références

Dernière mise à jour : 28 janvier 2020

Retour d'expérience rédigé à partir d'entretiens téléphoniques réalisés le 17 septembre auprès de la chambre d'agriculture d'Alsace, le 13 novembre 2019 auprès de la commune d'Eckwersheim, et le 19 novembre 2019 auprès du Syndicat des eaux et de l'assainissement d'Alsace-Moselle (SDEA) ainsi que d'un échange de mail avec Strasbourg Eurométropole le 14 novembre 2019.

Pour en savoir plus

Contacts : Franck Hufschmitt, Syndicat des eaux et de l'assainissement Alsace-Moselle ; Olivier Rapp et Rémy Michael, Chambre d'agriculture d'Alsace.

- [Coulées d'eau boueuse : facteurs explicatifs, techniques de gestion et outils d'évaluation](#), GERIHCO, 2018 [présentation]
- [L'impact du non labour sur la quantité et la qualité du ruissellement et de la production végétale](#), résultats de la campagne 2007 sur le site Geispitzen, P. Van Dijk et al., 2007, [rapport]
- [Érosion et coulées de boues. Chambre d'agriculture d'Alsace](#). Consulté le 10/12/2019. [page web]

Retrouvez plus d'informations sur les MNRE dans le guide pratique : <http://nwrn.eu/guide-fr/>

Réalisé par l'Office international de l'eau, avec le soutien financier de l'Office français de la biodiversité

