



Bassin du Midour

**LE BASSIN DE LARRIOUCLA, VERS UN SITE PILOTE SFN POUR
REDUIRE L'ÉROSION DES SOLS ET LES COULEES DE BOUE**



Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une démarche **d'accompagnement des acteurs de la gestion intégrée de l'eau au déploiement de solutions fondées sur la nature¹ (SfN)** à l'échelle de bassins versant, mandatée par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG).

L'objectif de cette mission était d'identifier **les freins et les leviers** à la mise en œuvre de SfN, afin d'en tirer des enseignements généraux et de construire à terme un guide méthodologique de déploiement de SfN. Afin d'être ancré dans la réalité des territoires et des difficultés rencontrées sur le terrain, quatre territoires d'expérimentation ont été sélectionnés : le bassin versant du Touch, du Midour, de la Seudre et de Viaur.

L'accompagnement mis en œuvre a été adapté aux spécificités de chaque bassin et aux besoins identifiés à la suite des entretiens réalisés avec les acteurs du territoire. **Le présent rapport retrace la démarche menée sur le bassin versant du Midour.**

Sur ce territoire, les entretiens réalisés au démarrage de la mission avec l'Institution Adour (IA), le Syndicat du Midou et de la Souze (SMD) et l'AEAG ont fait ressortir le besoin d'un accompagnement plus spécifique au niveau du **sous-bassin de Larrioucla, sur la commune de Mazerolles**. La méthodologie déployée sur ce territoire est décrite en annexe 1.

Le bassin du Midour possède des sols particulièrement vulnérables au phénomène d'érosion et est affecté par ces problématiques sur plusieurs secteurs. C'est le cas notamment du sous-bassin versant de Larrioucla, qui a été fortement impacté au cours de **deux orages en juin 2023**, ayant entraîné une forte érosion ainsi que la formation de coulées de boue impactant le territoire à l'aval.

Ainsi, les acteurs de ce territoire ont décidé d'engager une réflexion à l'échelle de ce sous-bassin versant pour lutter contre ce double phénomène d'érosion et de coulée de boue, avec pour objectif de faire de ce territoire **un site pilote en matière de lutte contre l'érosion des sols, s'appuyant sur des actions de type SfN**.

Ainsi, sur ce territoire, les enjeux de notre accompagnement se sont concentrés sur :

- Le soutien à l'animation et la coordination du projet
- La réalisation d'entretiens auprès des agriculteurs
- La mobilisation du réseau d'acteurs
- L'identification de solutions techniques possibles à mettre en œuvre
- La pré-identification des suivis à mettre en place.

Le présent rapport retrace le contexte du territoire, ainsi que les conséquences engendrées lors des orages de juin 2023. Dans un second temps, il présente un diagnostic du site, en cours d'approfondissement par l'IA et le SMD, visant à mieux comprendre le phénomène d'érosion localement ainsi que les causes de son apparition. Enfin, ce rapport identifie l'ensemble des solutions pouvant être mises en place pour réduire les problématiques d'érosion et de coulées de boue à l'échelle du bassin versant de Larrioucla.

¹ Les Solutions Fondées sur la Nature sont définies par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) comme « *des actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés, pour relever directement les enjeux de société de manière efficace et adaptative tout en assurant le bien-être humain et des avantages pour la biodiversité.* »

Table des matières

I°) Présentation du bassin de Larrioucla et contexte territorial.....	4
1) Situation géographique	4
2) Problématiques d'érosion et de coulées de boue	5
a. Description des orages du juin 2023	6
b. Conséquences sur les terrains agricoles	7
c. Conséquences sur les voiries et fossés.....	8
d. Conséquences sur les zones humides et les cours d'eau aval.....	9
3) Le bassin de Larrioucla comme site pilote SFN sur le PTGE.....	10
a. Les SfN qu'est-ce que c'est ?	10
b. Objectifs des SfN mobilisés sur le territoire et bénéfices attendus	11
II°) Analyse du territoire	13
1) Évolution historique du territoire	13
2) Contexte agricole	14
3) Topographie du territoire	16
4) Cheminement préférentiel de l'eau	16
5) Zones humides présentes sur le bassin versant	17
6) Grain bocager du territoire.....	19
III°) Propositions de SfN et d'actions pour réduire l'érosion et les coulées de boue	20
1) Solutions de ralentissement dynamique des écoulements à destination des agriculteurs	20
a. Fossés agricoles.....	20
b. Mise en place de haies	21
c. Mise en place de fascines.....	23
d. Mise en place de bandes enherbées	23
e. Zones tampons	24
f. Restauration lagune	25
g. Plan d'aménagement à l'échelle du bassin agricole	26
2) Solutions de ralentissement dynamique à l'échelle du bassin versant à destination des collectivités.....	27
a. Préconisations de gestion et de suivi de l'entretien des fossés de voirie communaux et communautaires	27
b. Mise en place de haies	27
c. Restauration de l'hydromorphologie du cours d'eau et de la zone humide.....	27
3) Adaptations sur le plan agronomique	27
a. Réflexions sur les assolements et l'organisation du parcellaire.....	28
b. Adaptation du travail du sol.....	29
c. Mise en place de couverts végétaux	30
IV°) Partenaires identifiés.....	30
1. Syndicat de rivières et IA pour porter le projet.....	31
2. Les agriculteurs/ Propriétaires zone humide	31

3.	Les collectivités	32
4.	Les partenaires techniques	32
5.	Les financeurs	32
<i>V°) Critères de suivi et d'évaluation des actions</i>		33
1)	Mise en œuvre du projet	33
2)	Suivi de l'érosion des sols	34
3)	Évaluation des co-bénéfices sociaux-économiques	34
4)	Biodiversité et qualité de l'eau	35
<i>Conclusion et perspectives</i>		36
<i>ANNEXE 1 : Entretiens réalisés et méthodologie d'accompagnement</i>		38

I°) Présentation du bassin de Larrioucla et contexte territorial

1) Situation géographique

Le bassin versant de Larrioucla se situe sur la commune de Mazerolles, dans le département des Landes et la région Nouvelle-Aquitaine. Il appartient au bassin versant du Midour et fait partie du périmètre du projet de territoire de gestion de l'eau (PTGE)

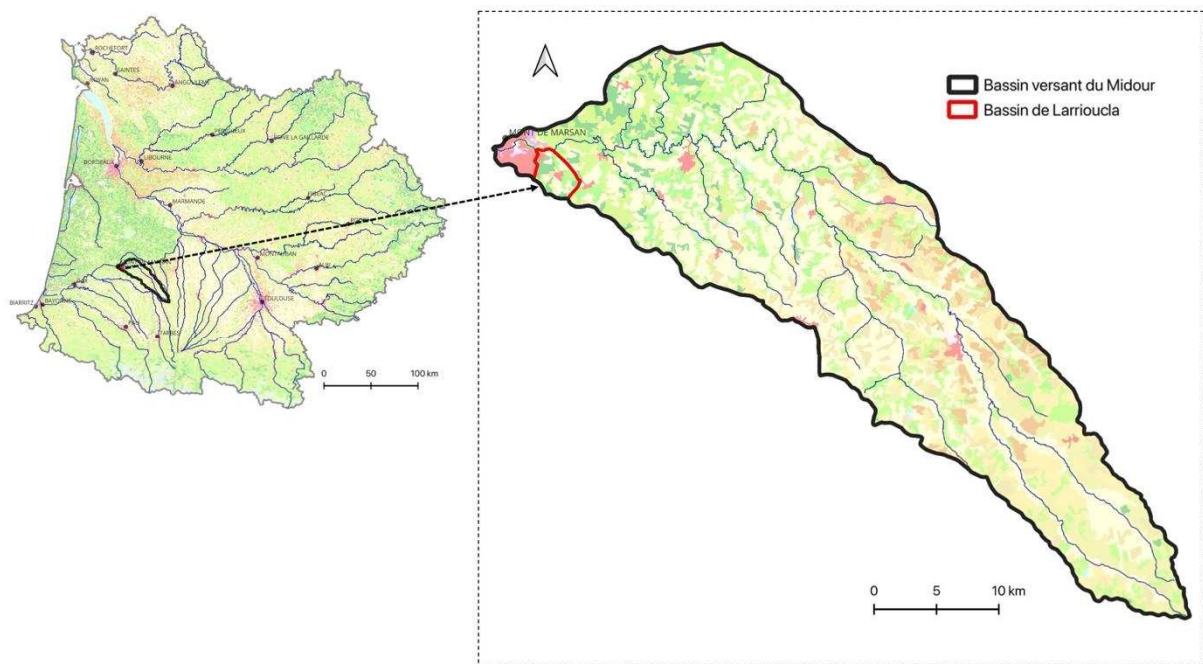


Fig 1. Localisation du bassin de Larrioucla sur le bassin du Midour

La commune de Mazerolles abrite près de 700 habitants répartis sur une surface de 15,97 Km². En termes d'occupation du sol, elle se compose d'une majorité de forêts et de milieux semi-naturels (64%), de territoires agricoles (32%) et zones artificialisées (4%). L'altitude varie entre un minimum de 34 mètres et un maximum de 107 mètres sur la commune.

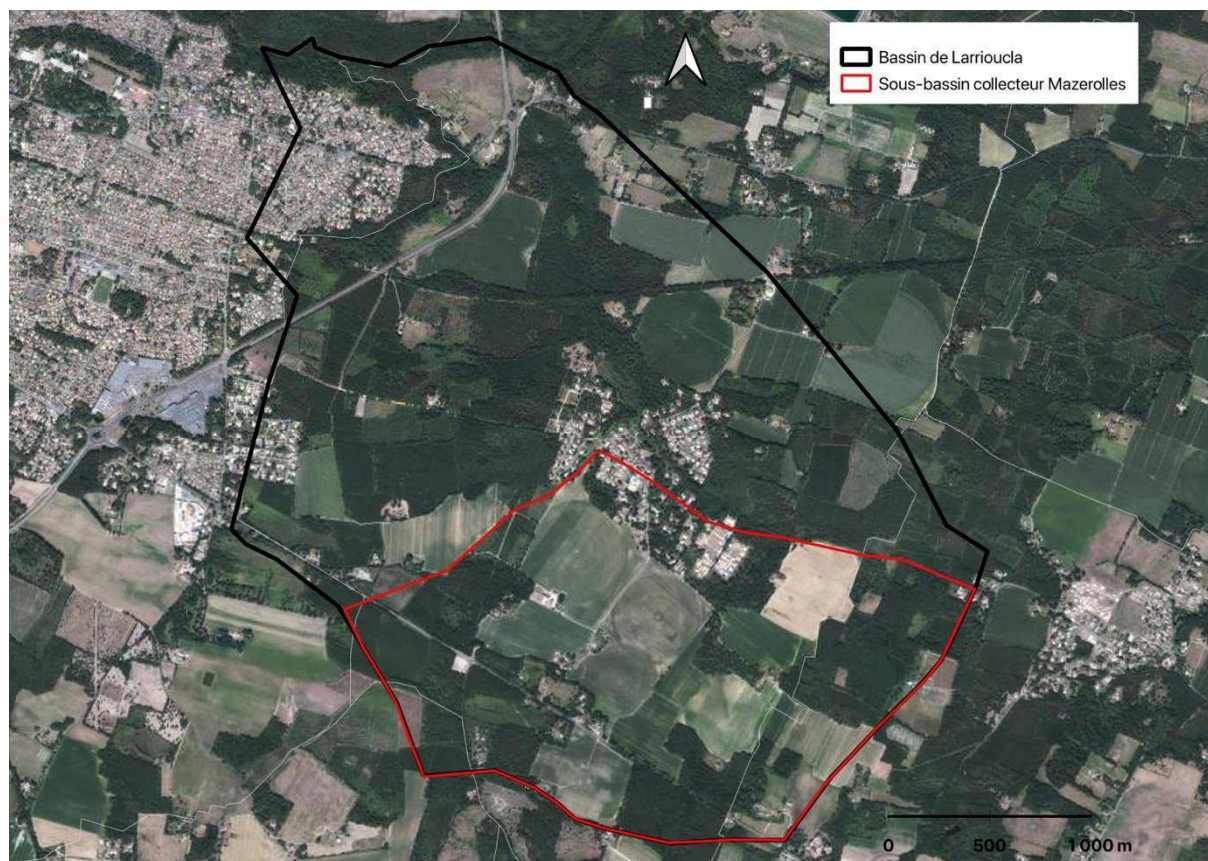


Fig 2. Bassin versant de Larrioucla et identification du bassin collecteur du village de Mazerolles

Le territoire du projet correspond au bassin versant de Larrioucla. Il se concentre néanmoins plus précisément sur le sous-bassin versant collecteur des eaux arrivant au centre du village de Mazerolles. Ce dernier est en majorité occupé par des surfaces agricoles, exploitées par 3 agriculteurs : M. Layan, M. Labarchède et M. Lamothe.

Au niveau géologique, les terrains de ce secteur correspondent majoritairement à la formation des sables fauves, ainsi que sur la tête du bassin versant à des formations argileuses dites à glaises bigarées. Ces caractéristiques entraînent une sensibilité des sols aux problématiques d'érosion.

Par ailleurs, la commune de Mazerolles est exposée à des inondations de plaine sur l'ensemble du cours du Midou. De plus, l'imperméabilisation du sol par les aménagements (bâtiments, voiries, parkings ...) et par les pratiques culturales limite l'infiltration des précipitations et accentue le ruissellement. Cela occasionne fréquemment la saturation et le refoulement du réseau d'assainissement des eaux pluviales. Il en résulte des écoulements plus ou moins importants et souvent rapides dans les rues.

2) Problématiques d'érosion et de coulées de boue

Les caractéristiques du territoire entraînent une forte vulnérabilité de ce dernier au phénomène d'érosion, engendrant différentes conséquences : pertes de sol au niveau des terrains agricoles, ainsi que des pertes de cultures, des dégâts sur les voiries et les fossés.

L'érosion des sols et le ruissellement entraînent également des problématiques de qualité d'eau, avec de forts taux de matières en suspension et des transferts rapides de polluants dans les cours d'eau.

Les forts épisodes orageux créent des excès d'eau en surface des terres agricoles, remplissant des petites dépressions formées par les micro-reliefs du sol. Ces dépressions résultent souvent d'irrégularités aléatoires (mottes ou résidus) et de la rugosité créée par le passage d'outils de travail du sol, appelée "rugosité orientée". Lorsque le volume des micro-dépressions est dépassé, se produit un transfert du ruissellement. La direction suivie est alors en fonction de la rugosité orientée et de la topographie de la parcelle.

La force tractrice exercée par le ruissellement sur son lit lui permet d'arracher des particules de sol ce qui se traduit par la formation de motifs érosifs tels que les griffes, rigoles, et les ravines.



Fig 3. Photographies réalisées lors des relevés topographiques sur les parcelles agricoles en janvier 2025 (Photographie 1 : parcelle de M. Lamothe et photographie 2 parcelle de M. Labarchède)

Bien que le phénomène d'érosion se produit tout au long de l'année, et de manière diffuse, celui-ci est renforcé lors d'épisodes orageux entraînant de forts abats d'eau et pouvant générer des coulées de boue.

Ces dernières années, le territoire a connu plusieurs événements orageux, accentués par le changement climatique. Les derniers en date, en juin 2023, qui ont généré des dégâts à plusieurs endroits du territoire.

a. Description des orages du juin 2023

Au cours de l'année 2023, deux orages violents se sont succédés les 6 et 20 juin. Ces événements ont généré d'importantes précipitations en un temps très court, environ 80 mm en 1 heure pour le premier orage et 45 mm en 15 minutes pour le second. Ces cumuls de précipitation ont entraîné d'importants ruissellements et une forte érosion, donnant lieu à des coulées de boue. Ces coulées sont parties du haut du bassin versant, à l'endroit où les pentes sont les plus fortes, et ont impacté sur leur passage les parcelles agricoles, les voiries, les fossés, ainsi que les milieux aquatiques du bassin versant de Larrioucla. Bien qu'aucun bâtiment n'ait été directement touché par l'eau et les coulées de boue, celles-ci ont atteint les abords de certaines habitations de Mazerolles.

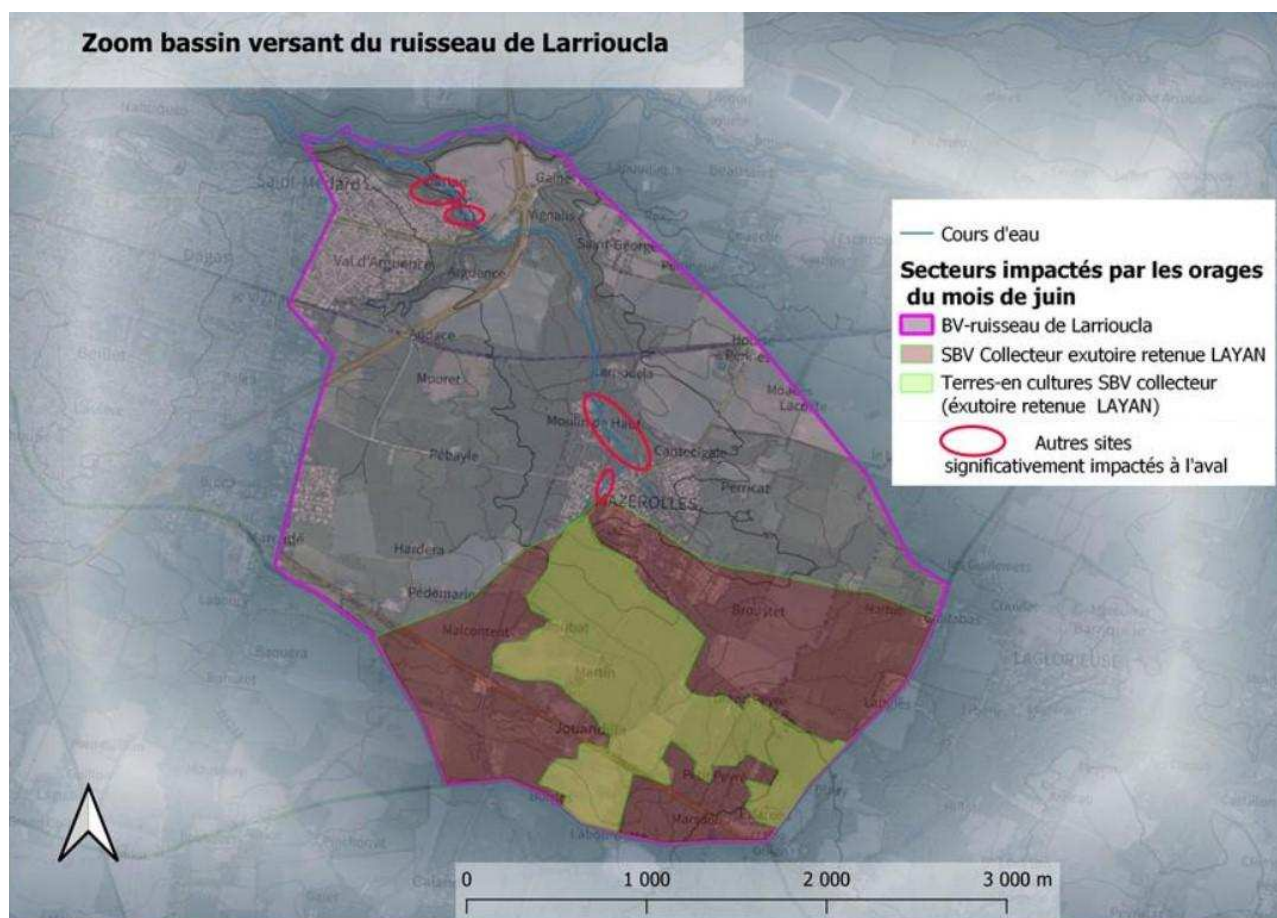


Fig 4. Carte des secteurs impactés durant les orages de juin 2023 (SMD)

Les événements de juin 2023 ont été spectaculaires, et ont engendré de nombreux dégâts sur le territoire. Toutefois, il faut souligner que cette problématique est récurrente sur le bassin de Larrioucla, ainsi que sur de nombreux autres secteurs du territoire.

b. Conséquences sur les terrains agricoles

Concernant les terrains agricoles, M. Layan, un des propriétaires de notre territoire d'étude, a signalé que 12,5 hectares de son exploitation ont été affectés, entraînant un fort transport de terres agricoles sur 50 cm de haut.

Au total, ce sont 25 hectares de cultures agricoles, sur les 130 hectares présents sur le bassin de Larrioucla, qui ont été endommagés par les événements climatiques, avec environ 5 kg/m² de terre charriée. La terre des parcelles agricoles est très mobilisable étant donné la nature du sol qui est sablo-limoneuse et la pente importante en amont du bassin (environ 50 mètres).

La coulée a traversé les terrains de J. Labarchède puis a continué chez E. Layan. Elle a notamment créé un ravin en bas des parcelles de M. Layan et a comblé les deux tiers de la lagune située à l'aval de ses terrains actuellement utilisée en réservoir tampon pour l'irrigation de ses parcelles.

Enfin, cette coulée a eu pour effet d'obstruer complètement les fossés de voirie et agricoles présents, par le biais des nombreux sédiments ayant été emportés par le ruissellement de surface.

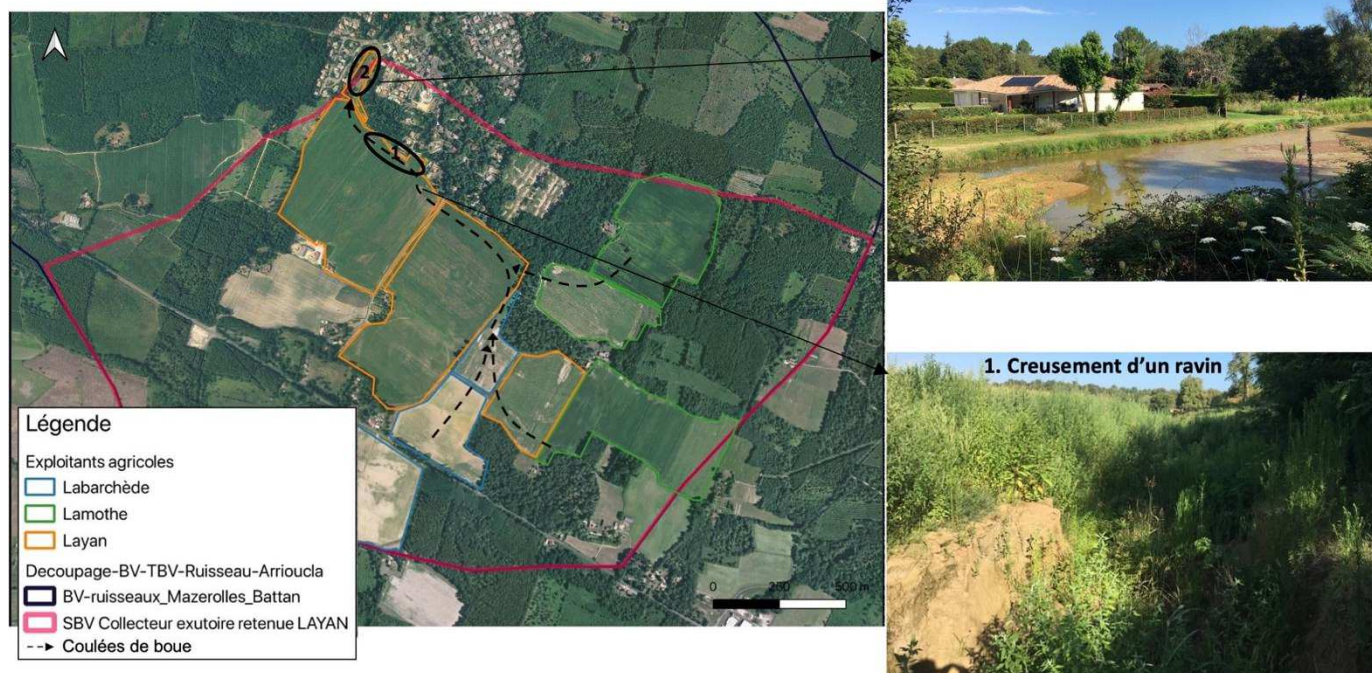


Fig 5. Localisation des zones impactées au niveau des terrains agricoles

c. Conséquences sur les voiries et fossés

Lors de cet événement, les voiries ont été recouvertes de boue et de sable par la force de la vague qui a été générée. Les fossés communaux ont été quant à eux totalement bouchés par les apports sédimentaires.



Fig 6. Photographies réalisées lors des relevés topographiques sur les parcelles agricoles en janvier 2025

Le service en charge de la gestion et de l'entretien des fossés de voiries intracommunautaires à l'échelle de l'agglomération de Mont-de-Marsan déclare dans un rapport d'activité avoir réalisé à la fois :

- **Une opération de curage généralisé** : réalisée entre la fin de l'année 2022 et le début de l'année 2023. Cet entretien mécanisé, effectué tous les 7 à 10 ans, a concerné les linéaires de voirie traversant les parcelles agricoles visées par le projet ;
- **Des curages localisés** : interventions ponctuelles visant à reprofiler des fossés obstrués par des matériaux issus des terres agricoles en surplomb, suite à des perturbations sensibles de l'écoulement.

Ainsi, sur ces mêmes linéaires de fossés, des opérations de curage généralisé et localisé ont été réalisées à plusieurs reprises entre 2022 et 2024, illustrant l'ampleur du phénomène d'érosion sur ce site lors de fortes intempéries.

d. Conséquences sur les zones humides et les cours d'eau aval

Après avoir traversé les terrains agricoles, la coulée de boue a terminé sa course au niveau de la lagune située en aval de la parcelle de Monsieur Layan (cf. Figure 5). Cette dernière a été comblée par la quantité de dépôts d'érosion emportés depuis les différentes parcelles agricoles. Ce dépôt sédimentaire soudain a entraîné la formation d'une île dans la lagune.

Après son passage au niveau de la lagune, une « vague d'eau trouble » chargée en matières en suspension a poursuivi sa route en suivant le réseau hydrographique existant.



Fig 7. Photos des dégâts sur la zone humide et le cours d'eau à l'aval

Cette vague a notamment entraîné le déplacement du cours d'eau en amont du moulin de Haut, puis a provoqué une rupture de la digue au niveau de son étendue d'eau. Cette dernière est située sur le terrain d'un propriétaire privé, dont une partie du jardin a également été inondée.

La vague a ensuite poursuivi son chemin et a impacté l'ancienne pisciculture du Battan ainsi que le moulin du Battan.



Fig 8. Zone impactée au niveau du moulin du Haut

3) Le bassin de Larrioucla comme site pilote SFN sur le PTGE

Une fois posé le constat des problématiques d'érosion et de coulée de boue sur le bassin de Larrioucla, apparaît alors la nécessité de mettre en place un travail pour limiter au maximum ce phénomène ainsi que ses conséquences sur le territoire.

Au-delà de la nécessité pour les agriculteurs de régler cette problématique, impactant fortement leurs pratiques, ce cas pose la question de l'ensemble des actions pouvant être menées collectivement à l'échelle d'un territoire.

Plus globalement, ces problématiques touchent plusieurs secteurs du bassin du Midour. De ce fait, la lutte contre l'érosion et le ruissellement des sols fait partie des axes phares du programme pluriannuel de gestion des milieux aquatiques du Syndicat Midou Douze, rejoignant également des actions prévues par le biais du PTGE du Midour porté par l'Institution Adour.

Ainsi, la volonté de mettre en place un site pilote expérimental en matière de gestion et de lutte contre l'érosion a émergé en concertation avec les différents acteurs de ce territoire. L'objectif de cette démarche est d'expérimenter un ensemble de solutions innovantes et ambitieuses de type Solutions Fondées sur la Nature (SfN) pour réduire ce phénomène. Le second objectif est de capitaliser sur les enseignements de cette approche, notamment par la mise en place de suivis, afin de pouvoir la partager avec d'autres territoires concernés par ces problématiques.

a. Les SfN qu'est-ce que c'est ?

Les Solutions Fondées sur la Nature (SfN) sont définies comme des « actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés, pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité » (UICN, 2016).

D'une manière générale, une SfN doit satisfaire trois exigences principales :

- 1) S'appuyer sur le fonctionnement des écosystèmes ;
- 2) Contribuer de façon directe à un ou plusieurs défis sociétaux identifiés sur le territoire tels que l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, la réduction des risques naturels, le développement socio-économique, la santé et le bien-être humain, la sécurité alimentaire et la sécurité de l'approvisionnement en eau.
- 3) Apporter des bénéfices nets pour la biodiversité en favorisant le maintien de la diversité biologique et en améliorant les fonctionnalités des écosystèmes.

Les SfN représentent une alternative économiquement viable et durable, souvent moins coûteuse à long terme que des investissements technologiques ou la construction et l'entretien d'infrastructures. Elles permettent également une gestion adaptative et évolutive face aux incertitudes climatiques.

Pour être efficaces et pour produire des résultats significatifs, ces solutions doivent être mises en œuvre à une échelle spatiale suffisante et sur le long terme. En effet, les bénéfices générés par la préservation, la gestion durable ou la restauration des milieux naturels ne sont pas toujours perceptibles de façon immédiate et les actions mises en place doivent prendre en compte une superficie permettant un fonctionnement optimal des écosystèmes.

En matière d'eau, le panel de solutions fondées sur la nature est large : actions diverses de restauration de zones humides, de cours d'eau, et plus globalement d'hydro-systèmes au sein de bassins versants : végétalisation, désimperméabilisation, et pratiques agroécologiques. Ces mesures peuvent avoir pour objectif d'atténuer les effets des sécheresses ou au contraire les excès d'eau, en offrant des services tels que : le ralentissement du ruissellement, l'infiltration de l'eau pluviale pour soutenir l'humidité des sols, ou encore la régulation de l'érosion et des inondations.

La mise en place de solutions fondées sur la nature passe par le respect de 4 étapes :

- La première consiste à définir les besoins ainsi que les objectifs à atteindre ;
- La deuxième vise à sélectionner les solutions fondées sur la nature pertinentes pour répondre aux besoins et objectifs ;
- La troisième étape concerne la conception ainsi que la réalisation des solutions fondées sur la nature ;
- Enfin la quatrième étape relève du suivi, de l'entretien et de la valorisation du travail effectué.

Pour fonctionner, ces démarches doivent être co-construites avec les acteurs du territoire concernés, de manière que chacun puisse en tirer profit. Cela induit un travail avec les élus ainsi que l'intégration des SfN au sein de la planification territoriale de manière à pouvoir tirer un maximum de co-bénéfices des actions mises en place.

b. Objectifs des SfN mobilisés sur le territoire et bénéfices attendus

La volonté de prévenir les risques liés à l'eau, sur le bassin versant de Larrioucla et d'en faire un site pilote, est d'autant plus importante que la hausse des températures liées au changement climatique perturbe le régime des précipitations et l'ensemble du cycle de l'eau. Cela a pour conséquence d'aggraver la fréquence, la durée, et l'intensité des épisodes d'excès ou à l'inverse de manque d'eau, augmentant la vulnérabilité des territoires et de leurs habitants.

Dans le cas du site expérimental du bassin versant de Larrioucla, les SfN mobilisées ont pour objectif plus précisément de répondre aux problématiques d'érosion et de coulées de boue, tout en participant :

- À l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique,
- À l'amélioration de la qualité d'eau,
- En soutenant le développement socio-économique du territoire.

Pour cela, leur mise en place de SfN implique d'adopter une approche par milieu. Dans le cas du bassin versant de Larrioucla, cela concerne plus particulièrement des terres agricoles ainsi que des zones humides.

Concernant **les terrains agricoles**, les objectifs recherchés afin de réduire les problématiques d'érosion et de coulée de boue visent à :

- Améliorer autant que possible la capacité d'infiltration des sols, afin de réduire le ruissellement en cas de fortes précipitations ;
- Améliorer la stabilité structurale des sols, afin de réduire la sensibilité des sols à l'érosion ;
- Éviter l'accélération de l'eau et la prise d'ampleur des ruissellements sur de longues distances, augmentant la force érosive.

Ces mesures, en ralentissant les écoulements et en améliorant la capacité d'infiltration des sols ainsi que leur capacité de stockage, participent également à atténuer les effets des sécheresses.

Concernant **les zones humides**, ces dernières rendent de multiples services tant en termes de régulation hydrologique, grâce à leur fort pouvoir d'absorption et de stockage de l'eau, que d'épuration des eaux, d'accueil de la biodiversité et de stockage du carbone.

Leur préservation et leur restauration sont ainsi clés pour améliorer ces services.

S'agissant des problématiques d'érosion et de coulées de boue, les zones humides peuvent participer à la réduction de leurs impacts en :

- Ralentissant les écoulements et en jouant le rôle de « zones tampons » ;
- Participant à la rétention des matières en suspension, permettant de limiter les impacts sur la qualité d'eau.

Le schéma ci-dessous présente l'ensemble des bénéfices attendus sur le territoire de Larrioucla.

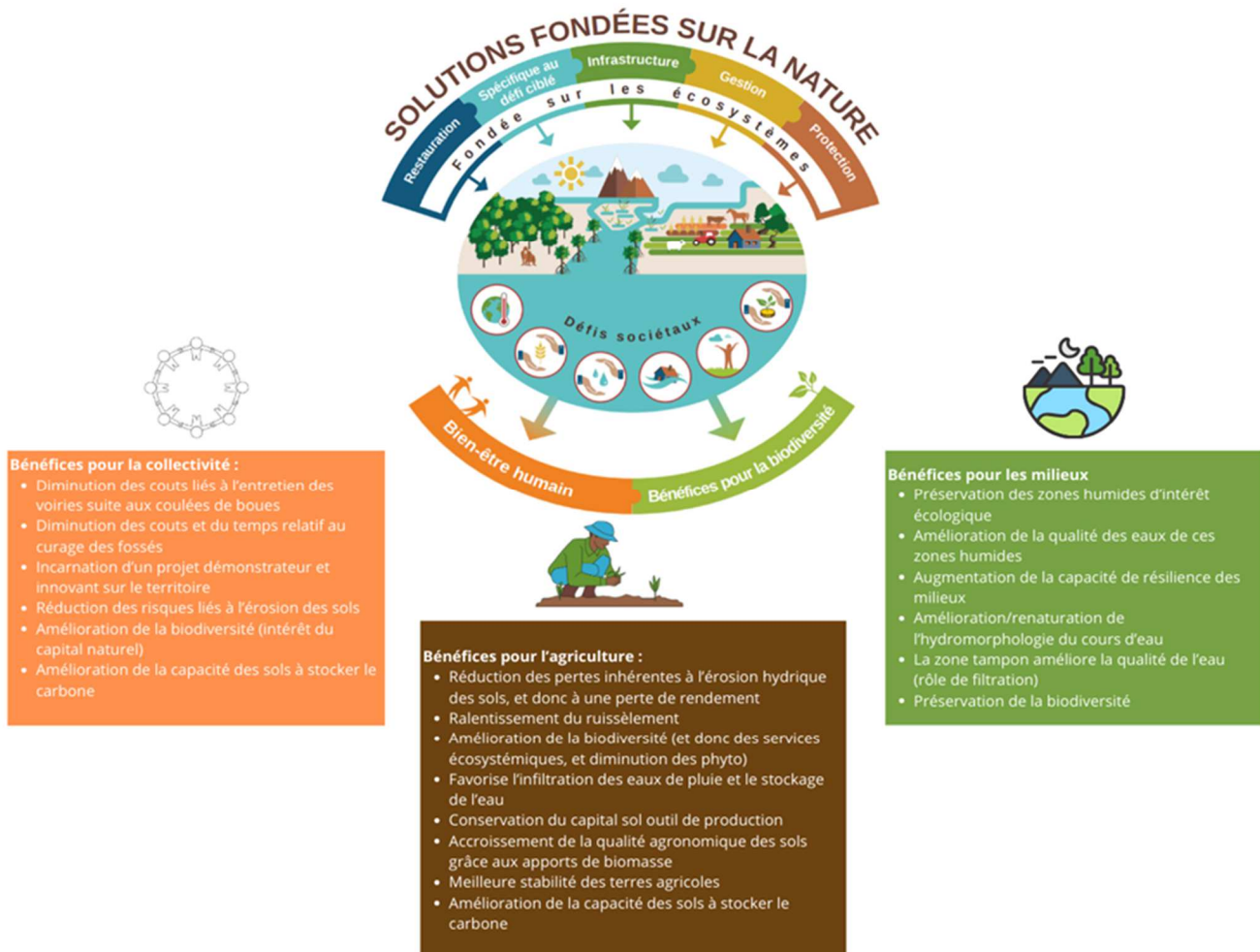


Fig 9. Synthèse des bénéfices attendus pour le territoire

II°) Analyse du territoire

Plusieurs paramètres ont été analysés, de manière à mieux comprendre les problématiques rencontrées et leurs conséquences, afin de proposer des SfN adaptées au territoire, à ses contraintes et à son fonctionnement actuel.

1) Évolution historique du territoire

Une des premières analyses du territoire a été de regarder l'évolution historique du site, permettant de comprendre en partie l'apparition de la problématique actuelle. Pour cela, des photos aériennes historiques ont été comparées avec des photos actuelles.



Fig 10. Évolution du territoire de Mazerolles entre 1960 et en 2025 (source : IGN Remonter le temps)

La comparaison de ces photos montre notamment une importante urbanisation du village de Mazerolles, ainsi que l'agrandissement et la simplification du parcellaire agricole, liés à l'évolution des pratiques agricoles ces 60 dernières années avec : le développement de la mécanisation et l'intensification des pratiques, le remembrement et la suppression des haies et de certains chemins.



Fig 11. Agrandissement du parcellaire agricole et suppression des haies (source : IGN Remonter le temps)

Le système hydraulique du bassin versant a connu une importante évolution au cours des dernières décennies, suivant l'évolution de l'organisation agricole. Le remembrement, l'agrandissement du parcellaire et la disparition d'éléments paysagers comme les haies et les baradeaux ont également entraîné une simplification de ce système hydraulique.

D'autre part, un remplacement de certaines cultures pérennes, telles que les vignes ou certaines cultures d'hiver à vocation fourragère, a été opéré pour des cultures céréalières estivales plus rentables. Dans un second temps, l'accès à l'irrigation et la possibilité de contractualisation des cultures à meilleur rendement économique ont poussé à l'amélioration du drainage des parcelles agricoles. In fine, l'ensemble de ces évolutions a conduit à une augmentation sensible des vitesses d'écoulement.

Parallèlement, dans les années 80 un premier aménagement hydraulique a été entrepris à l'aval du bassin versant agricole, afin d'évacuer plus rapidement les eaux de ruissellement devenues plus importantes, vers l'aval. C'est ainsi qu'un bras de contournement de l'étang du moulin de Haut est réalisé envoyant directement les eaux dans un déversoir annexé à la digue de l'étang. Ces eaux transitaient avant cet aménagement par une zone humide située en amont de l'étang (voir figure ci-dessous).

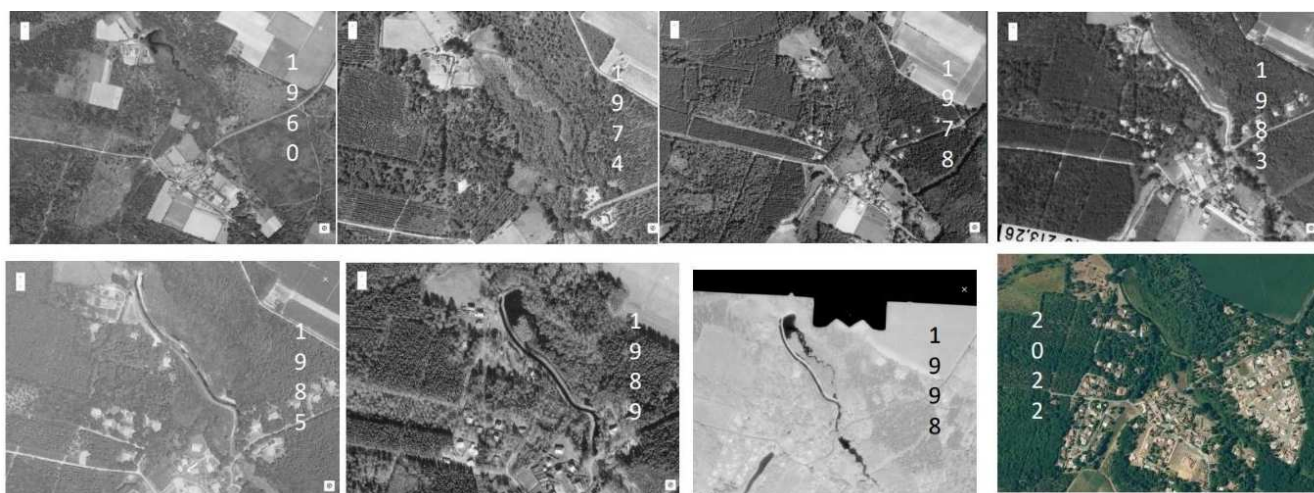


Fig 12. Évolution diachronique de la zone humide du moulin du Haut entre 1960 et 2022

Plus tard, lors de la mise en service d'un forage pour l'irrigation, la lagune à l'exutoire du bassin versant agricole fut aménagée en réservoir intermédiaire.

2) Contexte agricole

Les entretiens réalisés avec les agriculteurs du secteur ont permis de mieux cerner le contexte agricole local.

Sur les 3 agriculteurs du secteur, deux sont propriétaires et ont hérité des fermes familiales. Le troisième est locataire des terres sur le territoire de Mazerolles. Par ailleurs, les trois exploitants ont comme coopérative Maïsadour.

Concernant l'évolution des fermes, ces dernières ont suivi la trajectoire de mutation de l'agriculture ces dernières décennies, passant de petites fermes avec des vaches laitières à un agrandissement progressif des exploitations et à la production de grandes cultures.

Sur ce secteur, les cultures visent principalement la production de maïs, dont une partie est en culture sous contrat, ainsi qu'également un peu de soja et de tournesol.

Du fait des problématiques rencontrées, les trois exploitants du secteur essayent de tendre vers des techniques culturales simplifiées et de mettre en place des couverts végétaux. Cependant, ces derniers peuvent rencontrer des difficultés à implanter des couverts en fonction des conditions météorologiques, ainsi que des problématiques de gestion des adventices, pouvant les contraindre à labourer.

Au printemps, le maïs ne couvre pas le sol du fait d'un semis tardif et d'un faible nombre de plants au m², ainsi que d'un grand écart entre les rangs.

Cette absence de couvert végétal engendre une fenêtre très critique de vulnérabilité aux phénomènes d'érosion et de coulées de boue entre la période de destruction des couverts et de préparation du sol jusqu'à ce que les cultures soient suffisamment développées.



Fig 13. Photos des cultures en août 2024

Ces éléments et les difficultés rencontrées seront à considérer pour la suite de la démarche, afin de voir les solutions et accompagnements pouvant être mis en place pour réduire la vulnérabilité de ces exploitations aux phénomènes d'érosion et de coulées de boue.

3) Topographie du territoire

La topographie du territoire est un paramètre essentiel pour comprendre précisément le cheminement de l'eau, ainsi que pour identifier les secteurs les plus vulnérables à l'érosion. En fonction des pentes, la distinction entre les zones de départ et de dépôt de sédiments permettra, dans un second temps de déterminer les aménagements à prévoir.

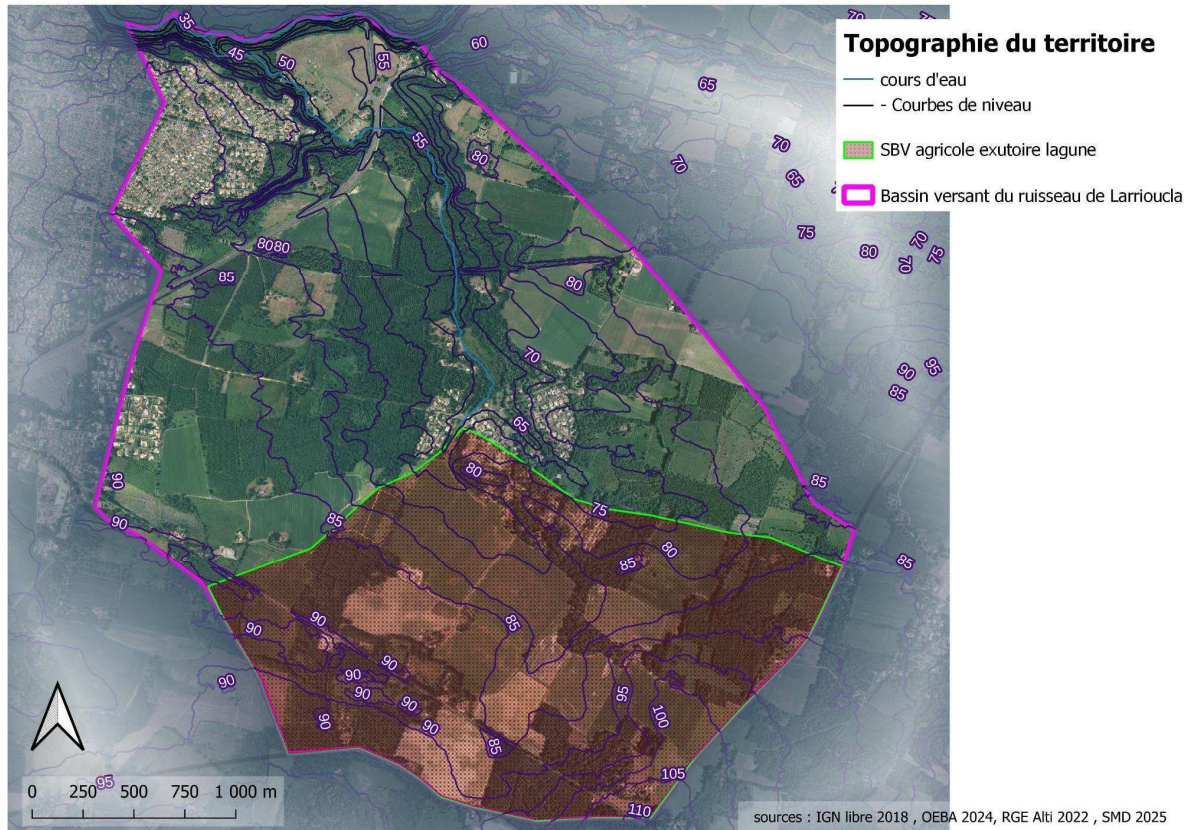


Fig 14. Carte de la topographie du bassin de Larrioucla

4) Cheminement préférentiel de l'eau

Des relevés topométriques précis ont été réalisés sur l'amont du bassin versant, de manière à identifier le cheminement préférentiel de l'eau. Cette étape est stratégique pour identifier les différentes zones de dysfonctionnement afin de proposer des solutions adaptées au territoire.

Ces relevés topométriques font apparaître que :

- les écoulements de ruissellement (points en bleu turquoise sur la carte ci-dessous) suivent pour la plus grande majorité les passages de roue des pivots d'irrigation,
- les écoulements perdurent significativement après les épisodes pluvieux, et semblent pour certains résulter de la phase de drainage de la nappe affleurante post-précipitations,
- certains fossés ne sont pas opérationnels du fait de leur bordure altimétriquement plus élevée que la parcelle pour laquelle ils sont censés collecter les eaux de ruissellement,
- plusieurs fossés sont implantés en suivant le dévalement le plus fort des pentes du terrain et donc lorsqu'ils collectent le ruissellement, favorisent potentiellement une accélération sensible des vitesses d'écoulement.

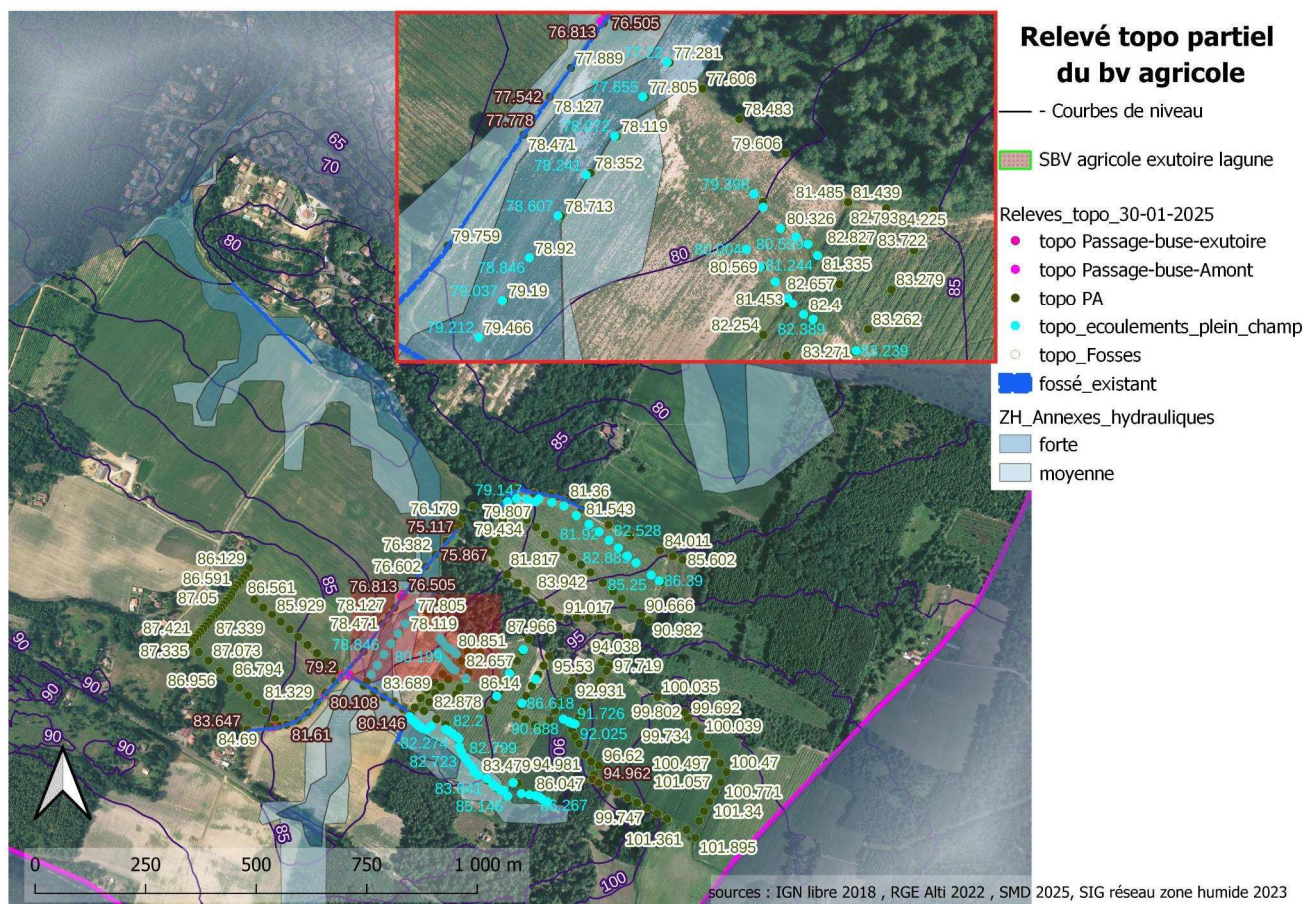


Fig 15. Relevés topométriques du territoire

5) Zones humides présentes sur le bassin versant

En parallèle, une identification et caractérisation des zones humides présentes sur le territoire a été réalisée.

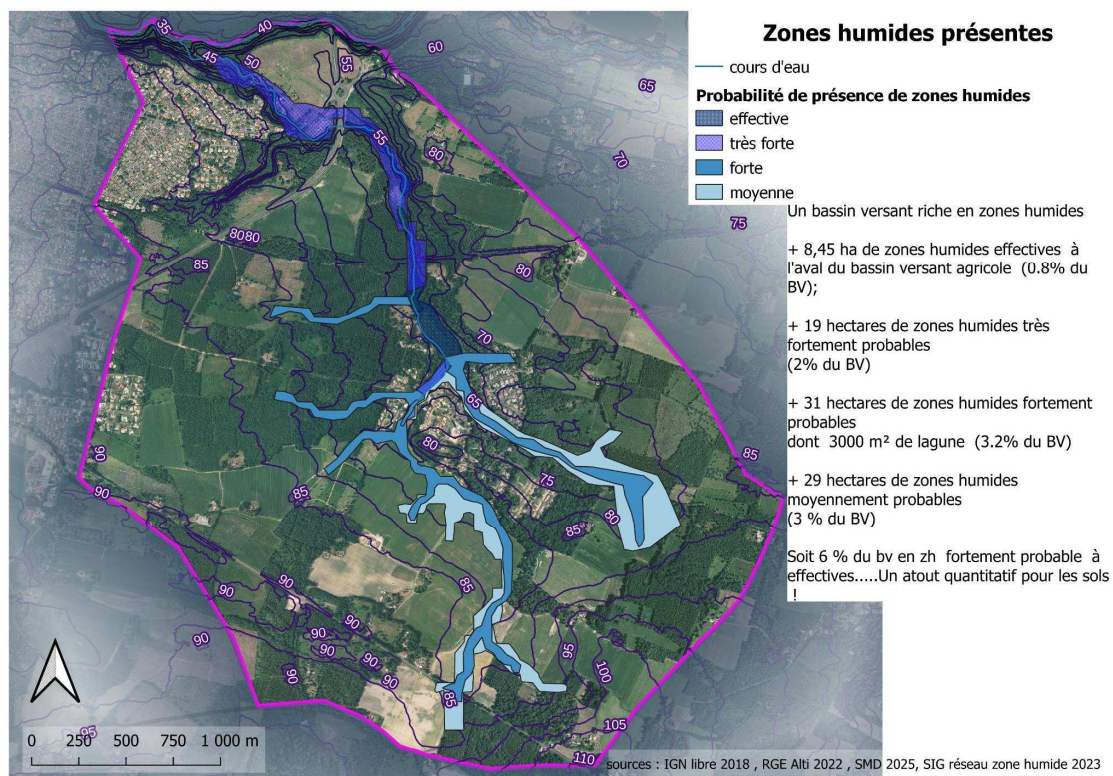


Fig 16. Identification des zones humides présentes sur le territoire et de leur probabilité

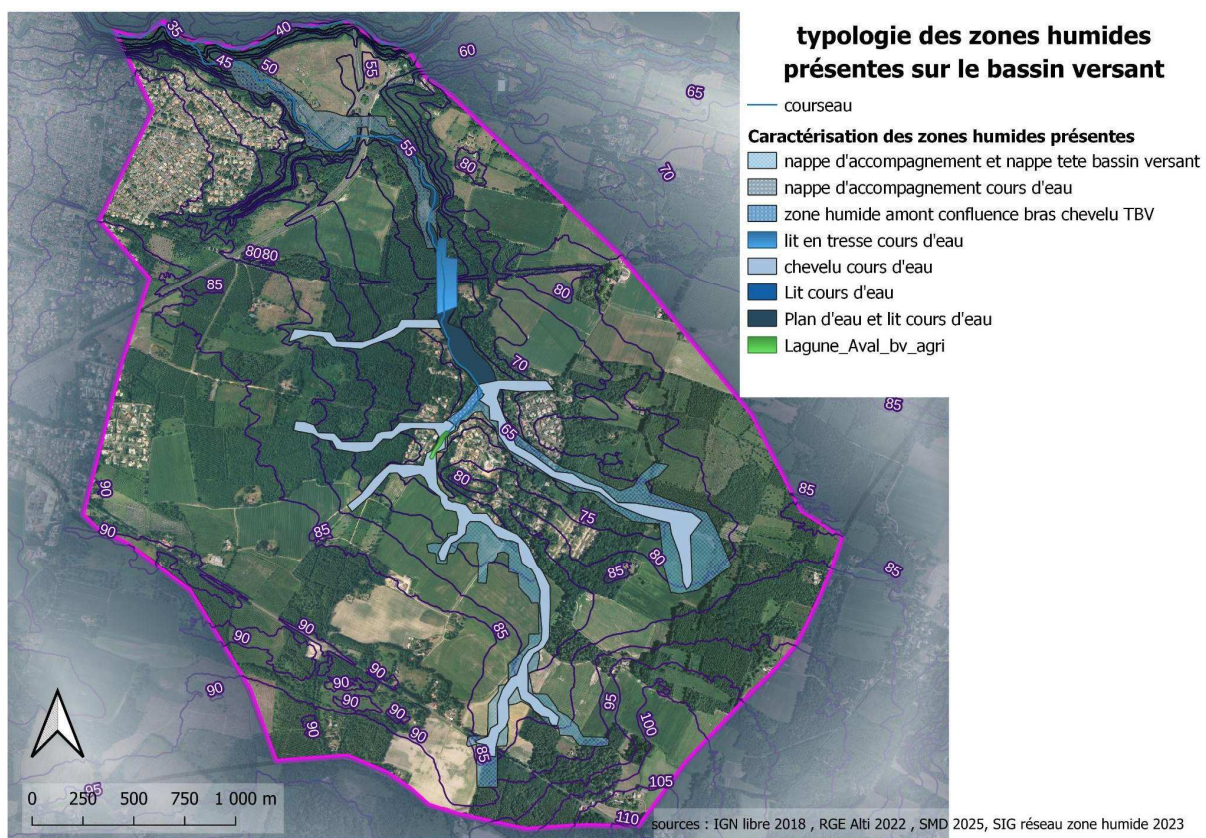


Fig 17. Identification des typologies de zone humides

6) Grain bocager du territoire

Le grain bocager est un indice développé par l'INRAE pour caractériser le bocage et ses effets microclimatiques pour la gestion de la biodiversité forestière. Il permet de caractériser les effets microclimatiques dus aux éléments boisés en prenant en compte les effets individuels et cumulatifs du bocage au sens large (arbres isolés, haies et massifs forestiers).

Cet indicateur permet ainsi d'évaluer la fonctionnalité du grain bocager sur les territoires et de définir des zones à enjeux afin de prioriser des actions d'aménagements. L'évaluation de cette fonctionnalité des milieux permet également d'identifier les secteurs pouvant être prioritaires du point de vue d'autres fonctions, comme celui de l'érosion des sols.

Cet outil est utilisé par la Fédération départementale des chasseurs des Landes (FDC40) pour sensibiliser au rôle des haies et accompagner sur le terrain la redensification du réseau bocager.

Le territoire du bassin versant de Larrioucla a été observé par le biais de cet outil et fait ressortir plusieurs secteurs comme non-fonctionnels, notamment au niveau du bassin collecteur de Mazerolles.

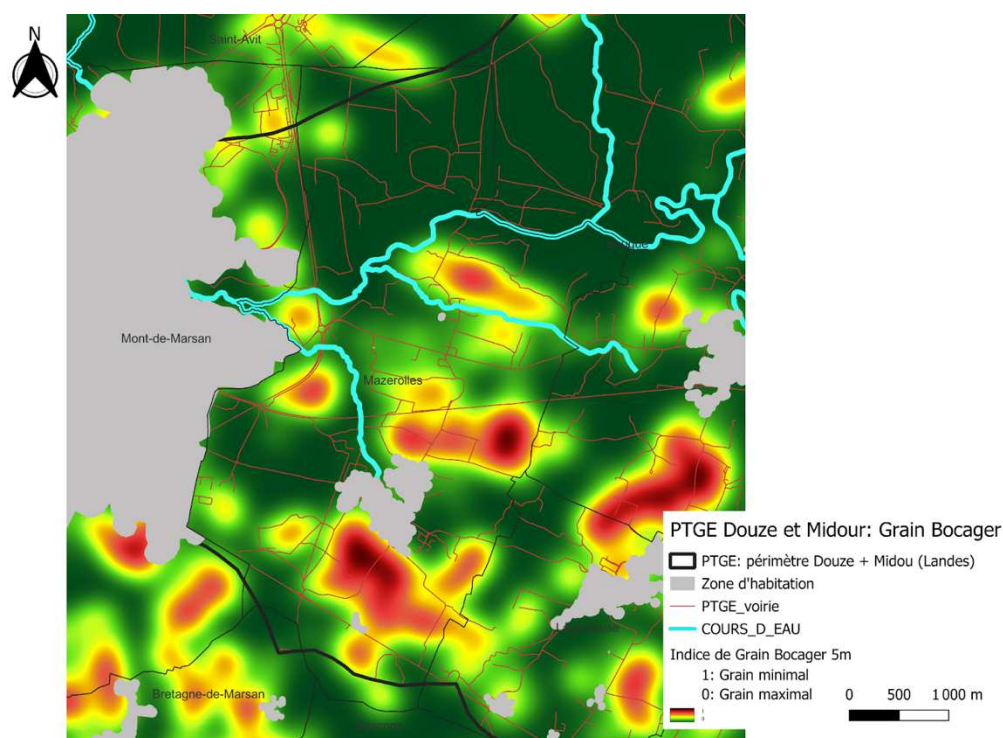


Fig 18. Cartographie du grain bocager du bassin versant de Larrioucla (FDC40)

III°) Propositions de SfN et d'actions pour réduire l'érosion et les coulées de boue

Comme évoqué précédemment, l'objectif de la démarche est d'étudier l'ensemble des actions pouvant être mises en place à l'échelle du bassin versant de Larrioucla afin de réduire les risques d'érosion et de coulée de boue, ainsi que leurs conséquences sur le territoire.

Cette partie a consisté à identifier l'ensemble des solutions possibles. Elles seront à discuter dans un second temps avec les acteurs du territoire, afin de sélectionner celles correspondant au fonctionnement et aux pratiques du territoire.

Ces solutions concernent plusieurs secteurs et s'adressent à différents acteurs comme présenté ci-dessous, avec des :

- Solutions de ralentissement dynamique des écoulements à destination des agriculteurs
- Solutions de ralentissement dynamique des écoulements à destination des collectivités
- Propositions d'adaptations sur le plan agronomique à destination des agriculteurs,
- Propositions de restauration des zones humides et cours d'eau à destination des collectivités et des particuliers.

Pour être pleinement efficaces, ces différentes approches devront être combinées entre elles.

1) Solutions de ralentissement dynamique des écoulements à destination des agriculteurs

a. Fossés agricoles

Une des premières installations nécessaires, bien que souvent préexistante, est celle des fossés agricoles. Ces derniers permettent de capter le ruissellement diffus et de le guider vers des zones choisies.

Sur notre site expérimental, les parcelles agricoles possèdent déjà des fossés, cependant ces derniers peuvent être mal placés, ne permettant pas de collecter de manière optimale le ruissellement, et peuvent être mal formés, avec des angles droits. De plus, certains d'entre eux sont comblés par une grande quantité d'herbe ou par des produits d'érosion.



Fig 19. Photographies réalisées lors des relevés topographiques sur les parcelles agricoles en janvier 2025

Cette situation nécessite la mise en place de nouveaux fossés, situés stratégiquement en fonction de la dynamique d'écoulement de l'eau observée et avec une configuration adaptée aux problématiques d'érosion.

Notamment, ces derniers doivent :

- être enherbés ;
- avoir une pente longitudinale n'excédant pas 2 %, sinon ils risquent de se transformer en ravine ;
- avoir des pentes latérales du fossé de 1 pour 2 pour assurer une bonne stabilité en terre de limons, ou une pente de 1 pour 3 si les arrivées d'eau sont latérales, avec une mise en herbe sur 3 mètres en bordure.

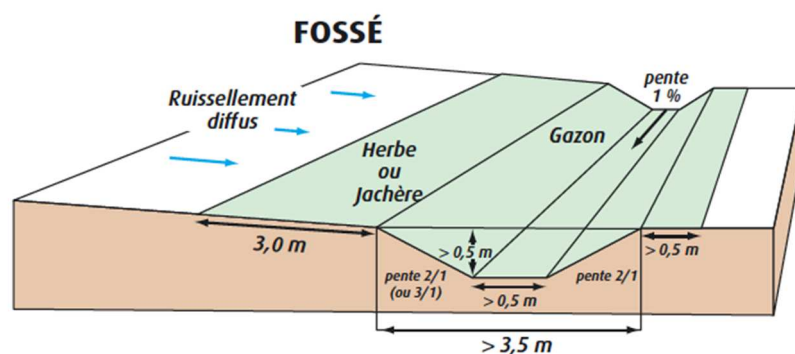


Fig 20. Schéma de dimensionnement de fossés (source : AREAS)

Une gestion de l'entretien de ces fossés est également nécessaire pour qu'ils puissent répondre aux attentes et aux objectifs fixés.

b. Mise en place de haies

La haie est constituée d'un alignement d'arbustes ou d'arbustes avec quelques arbres, se développant sur un tapis de végétation herbacée, l'ensemble ne dépassant pas quelques mètres de large.

La mise en place de haies fait partie des incontournables pour réduire les risques d'érosion et de coulées de boue. En effet, ces dernières, grâce à leurs tiges et leur système racinaire permettent de ralentir les écoulements, et ainsi de favoriser l'infiltration de l'eau et le dépôt de terre. Les haies jouent le rôle d'obstacles permettant de stopper la prise de vitesse du ruissellement issu des parcelles en amont.

Plus généralement, les haies apportent plusieurs bénéfices dont :

- Un effet de brise-vent et d'ombrage pour les cultures, limitant le dessèchement dû à la chaleur ou au vent ;
- Une amélioration de la capacité de rétention d'eau du sol ;
- Une réserve de biodiversité (faune auxiliaire des cultures, pollinisateurs, ...) ;
- Une amélioration de la capacité de stockage de carbone dans les sols, en améliorant la teneur en matière organique des sols ;
- L'atténuation des transferts de contaminants d'origine agricole ;
- La continuité écologique (trame verte) ;
- Un intérêt paysager ;

Concernant le rôle de frein hydraulique, ce dernier dépend de trois paramètres :

- La densité de la haie : elle doit être la plus dense possible à sa base (les paramètres ayant de l'importance sont la densité de tiges/m² et le diamètre des tiges) ;
- La pente du terrain en amont de la haie : elle doit être aussi faible que possible. Cela peut être obtenu soit par un terrassement léger à l'implantation soit par l'accumulation des dépôts au fil des années ;

- La façon dont le ruissellement traverse la haie, de préférence il doit être diffus.

Quand une haie intercepte un ruissellement diffus (c'est-à-dire étalé sur une grande largeur), elle peut piéger jusqu'à 70 % des particules et atteindre des vitesses d'infiltration de plus de 200 mm/h.

Zoom sur les recommandations d'implantation des haies pour assurer leur efficacité :

Pour être efficace d'un point de vue hydraulique, la haie doit être plantée en 2 ou 3 rangs en quinconce sur une largeur de 50 cm à 1 mètre. Les pieds doivent être les plus serrés possible (30 à 50 cm maximum d'écartement selon les espèces choisies).

Par ailleurs, en associant une haie à une zone enherbée, on obtient un aménagement deux fois plus efficace pour freiner les écoulements, infiltrer l'eau et piéger les particules. Il est alors préférable d'implanter la haie à l'aval de l'herbe.

Pour qu'elles soient pleinement efficaces, les haies doivent être positionnées perpendiculairement aux écoulements, c'est-à-dire perpendiculaire à la pente ou perpendiculaire au fond de vallon ou en rupture de pente. En bordure de rivière, elles joueront un rôle tampon pour les eaux de ruissellement et protégeront ainsi la qualité du cours d'eau.

Leur positionnement doit ainsi être réfléchi au regard du fonctionnement hydrologique du bassin versant et en concertation avec les agriculteurs concernés pour que leur implantation s'accorde avec leurs pratiques. En effet, les haies peuvent être implantées en bordure de parcelles agricoles ou à l'intérieur de celles-ci au niveau de zones « stratégiques » pour stopper le ruissellement, demandant de ce fait une adaptation des pratiques (source : AREAS)

Sur le secteur de Larrioucla, une première installation a été proposée par le référent du Pacte de la haie de la chambre d'agriculture des Landes, en concertation avec les trois agriculteurs du site. Ces derniers ont accepté l'implantation d'un linéaire total de 1576 m de haies en bordure de parcelles, composées de 1576 arbustes parmi lesquels : noisetier, charme, sureau, troène, églantier, aubépine, prunellier, cornouiller, bourdaine, viorne.

Ces implantations de haies, à elles seules, ne pourront pas résoudre les problématiques d'érosion. D'autres haies, implantées dans des secteurs stratégiques par rapport aux écoulements de l'eau, pourront être proposées aux agriculteurs. Dans tous les cas, ces dernières devront être complétées par d'autres mesures.

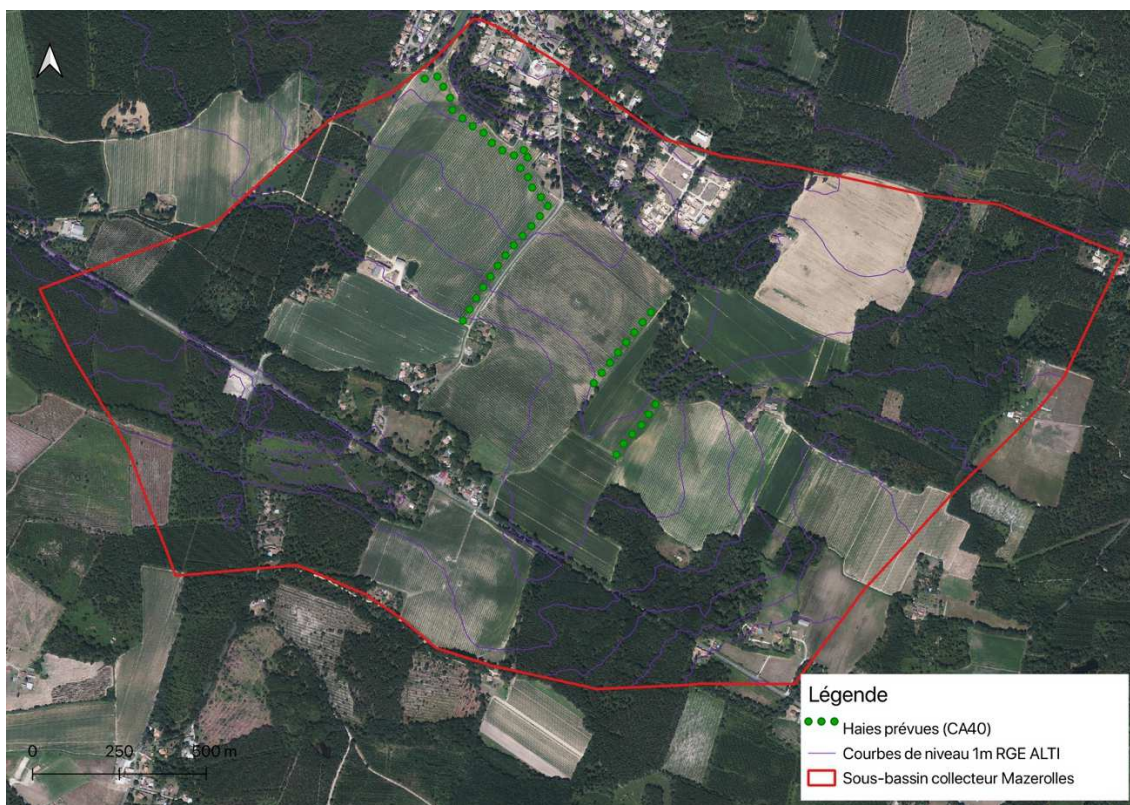


Fig 21. Implantation de haies prévue en 2025 au niveau des parcelles agricoles

c. Mise en place de fascines

La fascine est un aménagement linéaire constitué de branchages. Positionnée en travers du ruissellement, elle constitue un obstacle perméable qui freine l'eau et provoque la sédimentation de la terre.

Les fascines dont il est question dans ce document sont des fascines en caisson, c'est-à-dire qu'elles sont constituées de deux rangées de pieux entre lesquelles sont amassés des branchages de façon à constituer un « fagot ».

On distingue généralement les fascines dites mortes dont tous les constituants sont en bois mort (pieux et fagots) des fascines dites vivantes qui comportent au moins un élément vif : soit les pieux, soit des tiges piquées autour du fagot.

Les fascines en bois mort ont une durée de vie de 2 à 4 ans en fonction de la nature des branches utilisées qui vont pourrir plus ou moins vite.

Les fascines vivantes sont réalisées avec du bois qui prend facilement racine au contact de la terre, comme le saule. A terme, la fascine devient alors une haie. Dans un premier temps, ce sont les branchages qui sont efficaces pour freiner les ruissellements et quand les branchages ont vieilli, les arbres qui sont suffisamment développés continuent à jouer un rôle vis-à-vis du ruissellement.

Ce type de fascine "vivante" est ainsi beaucoup plus pérenne dans le temps.



d. Mise en place de bandes enherbées

Une bande enherbée est un couvert végétal qui peut être implanté en bordure de cours d'eau, en rupture de pente à l'intérieur ou autour des parcelles agricoles.

Le recours à ces dernières présente de nombreux intérêts :

- en ralentissant le ruissellement, elles favorisent l'infiltration et piègent les sédiments en suspensions ;
- en stabilisant les sols grâce au système racinaire des graminées, elles maintiennent la structure du sol et améliorent sa cohésion, réduisant l'érosion ;
- en favorisant la pollinisation et le développement d'auxiliaires des cultures ;
- en jouant le rôle de filtre naturel pour une meilleure qualité de l'eau ;
- en améliorant la qualité du sol grâce à l'enrichissement en vers de terre ;
- en valorisant le paysage.

En termes de capacité d'infiltration du sol, celle-ci peut être très importante dans une zone enherbée. Elle varie entre 10 et 200 mm/h alors que sur une parcelle cultivée avec une croûte de battance, elle est de l'ordre de 2 à 5 mm/h.

Peu contraignante en termes de pratiques agricoles, les bandes enherbées demandent un entretien limité et peuvent être traversées par les engins agricoles en conditions sèches. Les bandes ou zones enherbées présentent ainsi de nombreux avantages, et peuvent également être couplées à d'autres aménagements pour ralentir les écoulements (en complément de haies, fascines et des fossés).

e. Zones tampons

D'une manière générale, les zones tampons fonctionnent et apportent des bénéfices plus ou moins similaires aux bandes enherbées évoquées précédemment.

Dans le cadre du projet sur le bassin de Larrioucla, il est proposé de mettre en place une zone tampon en bas du bassin versant agricole collecteur juste en amont de la lagune de M. Layan. Cette prairie humide serait complétée d'une mini-digue à son aval équipée d'un ouvrage régulateur de débit et à son amont d'une fosse à sédiments de façon à tamponner les pluies significatives allant jusqu'à 40 millimètres.

La mise en place d'une prairie humide en bas de bassin versant agricole collecteur paraît pertinente pour atténuer les effets négatifs du changement climatique. Ces dernières, associées au cours d'eau et aux lacs, peuvent stocker et ralentir la circulation de l'eau lors des inondations. Ces systèmes peuvent contribuer à stabiliser les débits, réduire les pics de crue et les risques d'inondation.

Les zones tampons végétalisées et non fertilisées à côté des cours d'eau peuvent contribuer de manière significative à améliorer les conditions microclimatiques, elles servent de bouclier contre le flux terrestre des champs agricoles en réduisant le ruissellement des sédiments et des polluants atteignant le cours d'eau et en augmentant la recharge des eaux souterraines, et elles contribuent à réduire la vulnérabilité aux inondations.

La zone identifiée en bas de bassin versant agricole sur la parcelle de monsieur Layan est une zone présentant une belle opportunité foncière pour une potentielle mise en place de zone tampon.

Une conception générale et polyvalente du tampon riverain consiste en une bande d'herbe, d'arbustes et d'arbres entre le niveau normal de l'eau et les terres cultivées, ici elle serait placée entre le champ de monsieur Layan et la lagune déjà existante. Les bandes tampons riveraines sont des bandes linéaires de végétation permanente adjacente à un écosystème aquatique visant à maintenir ou à améliorer la qualité de l'eau en piégeant et en supprimant divers polluants provenant de sources non ponctuelles de l'écoulement terrestre et peu profond du sous-sol. Les bandes tampons fournissent également un habitat (supplémentaire) aux espèces aquatiques et peuvent entraîner une augmentation de la recharge des eaux souterraines.

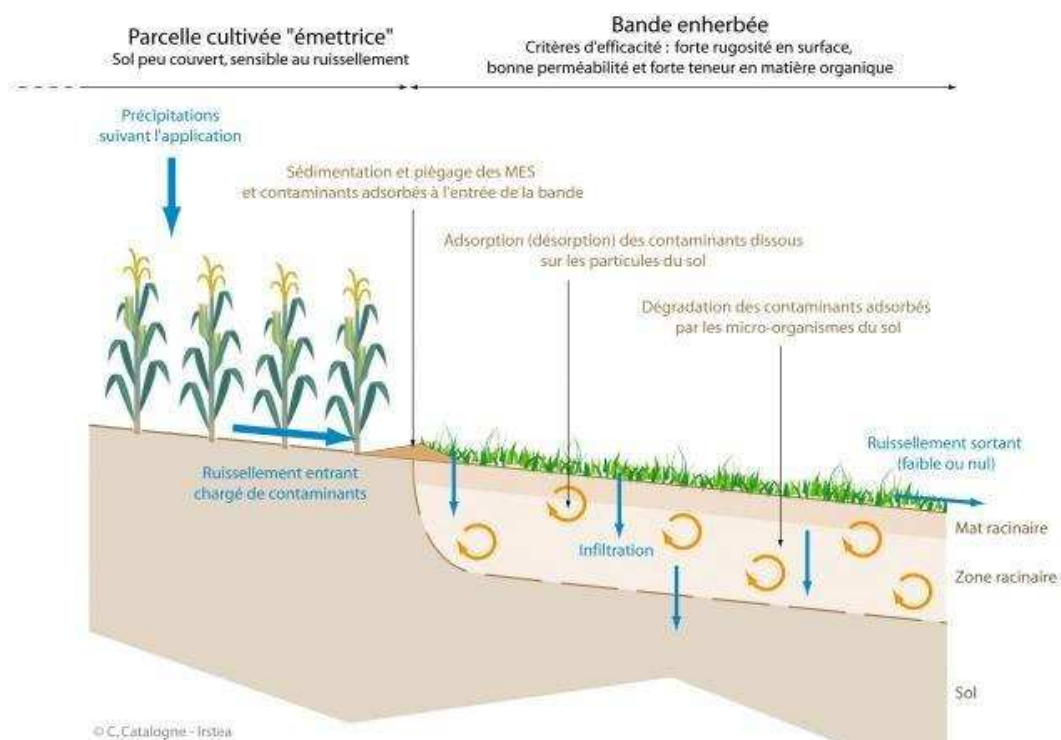


Fig 22. Schéma explicatif du fonctionnement d'une bande tampon en bord de parcelle cultivée

f. Restauration lagune

La lagune située au niveau du plan d'eau d'irrigation de M. Layan a fortement souffert des événements de juin 2023. En effet cette dernière s'est retrouvée comblée de nombreux sédiments, jusqu'à la création d'une île au sein du plan d'eau. Il apparaît donc nécessaire de restaurer les services écosystémiques rendus par cette lagune, notamment en ce qui concerne sa capacité à absorber l'excès d'eau lors de fortes pluies ou de crues, ainsi qu'à épurer l'eau.

Ci-après, la lagune apparaît colorée en bleu sur l'équivalent de sa surface dans un talweg prononcé sur la carte d'état-major. Cette colorisation indiquait la présence d'une zone humide apparente.



Fig 23. Localisation de la lagune de M. Layan sur la carte d'état-major

g. Plan d'aménagement à l'échelle du bassin agricole

Pour être pleinement efficaces, les différentes options d'aménagement identifiées précédemment doivent d'être couplées entre elles et complétées par la mise en place d'actions d'adaptation sur le plan agronomique.

La définition d'un plan d'aménagement à l'échelle du bassin agricole permet ainsi d'optimiser la mise en place de ces solutions et d'apporter une réponse collective aux problématiques d'érosion/coulées de boue.

Pour être réalisé, il nécessite un relevé topographique de grande précision (centimétrique). Le choix des aménagements ainsi que leur positionnement doivent être définis à partir de réflexions croisées sur le cheminement de l'eau et la topographie du territoire, puis discuté avec les agriculteurs du secteur afin d'être compatible avec leurs pratiques.

Une première proposition d'aménagements a été réalisée et est présentée ci-dessous. Elle devra être présentée aux agriculteurs du secteur lors des ateliers de concertation.

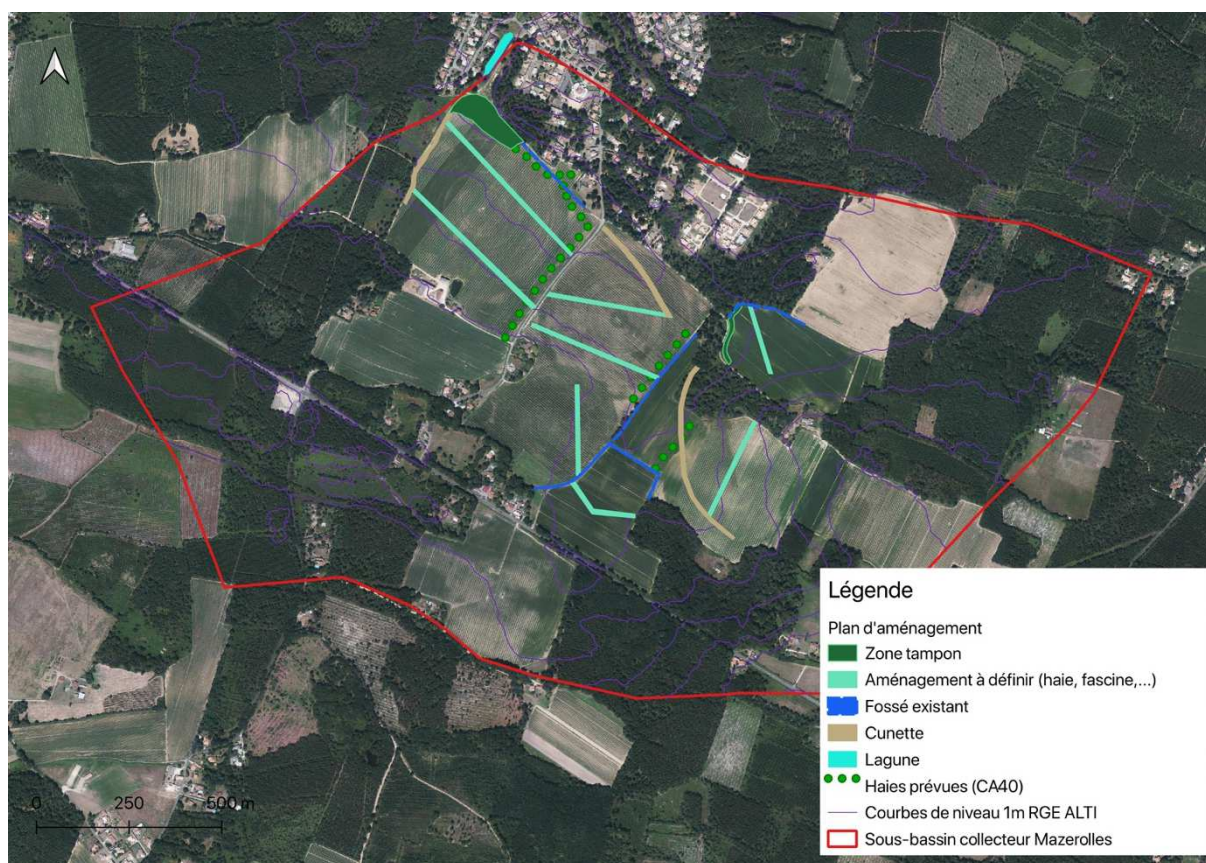


Fig 24. Schéma d'un plan d'aménagement proposé à l'échelle du bassin versant de Larrioucla

2) Solutions de ralentissement dynamique à l'échelle du bassin versant à destination des collectivités

a. Préconisations de gestion et de suivi de l'entretien des fossés de voirie communaux et communautaires

De la même manière que pour les agriculteurs, les fossés communaux et communautaires existent déjà sur le site expérimental de Mazerolles. Ces derniers sont également fortement sujets à être comblés par les produits d'érosion ainsi que par l'embroussaillage. La mise en place d'un plan de gestion concernant le suivi et l'entretien des fossés de voirie apparaît nécessaire, ainsi que pour d'éventuelles reprises des profils d'écoulement des fossés afin de limiter leur érosion.

Lors du travail d'échange avec les différents acteurs de ces actions, le service chargé de l'entretien des fossés de voirie intracommunautaires a transmis les informations relatives aux interventions réalisées ainsi que leur localisation sur ce secteur pour les 2 dernières années. Cela devrait permettre d'établir une base de gestion et de suivi, à approfondir en fonction de l'avancée des actions à mettre en place.

b. Mise en place de haies

Dans la mesure où ces actions ne seraient pas portées par les acteurs agricoles, mise en œuvre et maîtrise d'œuvre de travaux de plantation de haies, et de fascines vivantes ou mortes à l'échelle du bassin versant.

c. Restauration de l'hydromorphologie du cours d'eau et de la zone humide

Lors des intempéries en 2023, la digue de l'étang du moulin a cédé et a entraîné la vidange de ce dernier. Suite à cela, en quelques mois une végétation typique des zones humides s'y est redéveloppée. L'objectif sur cette zone est de favoriser la restauration de cette zone humide, notamment en reconnectant le cours d'eau à son trajet naturel historique et en effaçant le bras de contournement de l'étang du moulin de manière à reconnecter la zone humide annexée à l'étang.

Cette restauration pourra être effectivement uniquement si la digue de l'étang n'est pas restaurée. Une concertation avec le propriétaire de ce dernier sera à effectuer pour s'assurer de cela.

D'autres secteurs à l'aval pourront être inclus dans cette réflexion, pour cela un relevé topométrique va être réalisé par le SMD sur l'ensemble de cette zone afin d'identifier l'ensemble des secteurs pouvant être restaurer.

3) Adaptations sur le plan agronomique

Sur le plan agronomique, l'adaptation des pratiques, ainsi que des réflexions sur les assolements et la diversification du système de cultures, font partie des premières actions permettant la réduction des problématiques d'érosion et de coulées de boue.

Elles permettent en effet d'agir de façon préventive, en améliorant la cohésion du sol ainsi que sa capacité d'infiltration, plutôt que de façon curative comme les aménagements d'hydrauliques douces qui apportent des solutions en aval des départs de sols.

Sur le territoire de Mazerolles, des adaptations ont déjà été mises en œuvre par les agriculteurs comme explicité précédemment. Ces derniers sont passés en technique culturale simplifiée et mettent, ou souhaitent mettre, en place des couverts végétaux en interculture. Des difficultés techniques peuvent être rencontrés pour la mise en place de ces adaptations.

Des réflexions en partenariat avec les agriculteurs du secteur, ainsi que des conseillers agricoles, pourront être menées afin d'explorer les pistes d'amélioration encore possible pour limiter les

problématiques d'érosion, et voir les accompagnements techniques et financiers possibles pour les soutenir dans ces transitions.

a. Réflexions sur les assolements et l'organisation du parcellaire

La culture du maïs est actuellement prépondérante sur le bassin versant de Larrioucla. Cela a pour effet de rendre l'ensemble des parcelles agricoles vulnérables aux phénomènes d'érosion et de coulées de boue à la même période.

En effet, les parcelles étant préparées, puis semer, plus ou moins au même moment, les sols se retrouvent nus ou avec une faible couverture au printemps, jusqu'à ce que le maïs se soit suffisamment développé. Ainsi, en cas de fortes précipitations, l'eau se retrouve « sans obstacle » sur de grandes distances et accélère, augmentant sa force érosive et la probabilité de formation de coulée de boue.

D'une manière générale, les études montrent que les problèmes apparaissent souvent lorsque l'on dépasse 400 mètres de longueur de travail du sol dans le sens de la pente ou quand un bloc de plus de 20 hectares est couvert par une même culture².

Ainsi, une des possibilités pour réduire les risques d'érosion et de coulées de boue est de mener une réflexion à l'échelle du bassin versant, afin de travailler sur l'organisation du parcellaire en fonction de la position des parcelles sur le bassin : sur les coteaux, sur les versants, sur des zones de replat au niveau de l'exutoire. A partir de l'identification de ce positionnement, des réflexions peuvent être engagées sur le type de cultures adaptées en fonction de leur sensibilité à l'érosion, ainsi que de la taille des parcelles.

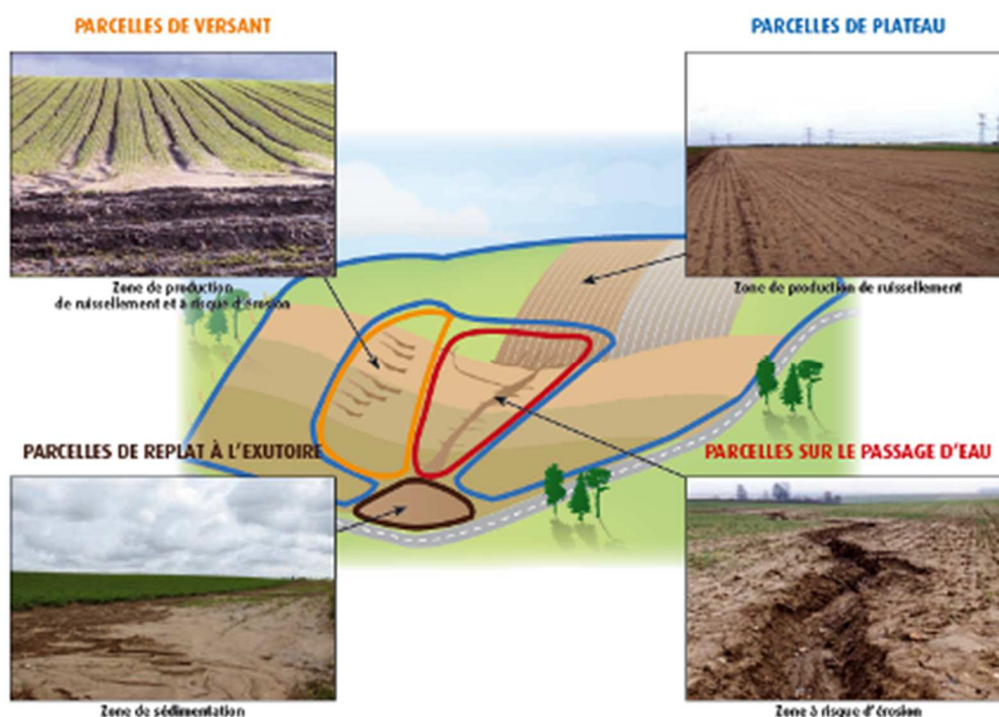


Fig 25. Schéma d'identification du positionnement des parcelles au sein du bassin versant (AREAS)

Le second aspect est de mener une réflexion afin d'avoir une mosaïque de cultures à l'échelle du bassin versant, avec des stades de développement différents en fonction des saisons. En effet, chaque

² Fiche N°10 : Organisation du parcellaire, pour un meilleur fonctionnement hydraulique du bassin versant, 2008, Chambres d'agriculture de la Seine-Maritime et de l'Eure, AREAS

culture a une période à fort risque d'érosion différente selon sa date de semis et la croissance du couvert végétal.

De manière à éviter que l'ensemble du bassin versant se retrouve vulnérable au risque d'érosion au même moment, il est nécessaire de répartir et d'alterner les différentes cultures au sein du bassin versant. Il faut rechercher une situation d'occupation du sol « moyenne », en général correspondant à 50 % de cultures de printemps et 50 % de cultures d'hiver².

b. Adaptation du travail du sol

Parmi les adaptations possibles, le **changement d'orientation du travail du sol** en oblique par rapport à la pente, et non dans le sens de la pente, fait partie des premières mesures à mettre en œuvre.

Le sens du travail du sol a en effet un rôle déterminant sur la rétention de l'eau comme sur la vitesse et la concentration du ruissellement. Le changement de sens du travail du sol nécessite de bien analyser le fonctionnement hydraulique de la parcelle, les zones de passage des engins et de leurs roues, ainsi que les zones de retournements pour ne pas déplacer le problème dans d'autres secteurs. Il est également essentiel d'éviter au maximum le tassement du sol à l'intérieur des parcelles par les engins agricoles. En effet, plus les surfaces sont tassées, plus le risque de ruissellement augmente.

Sur le bassin de Larrioucla, les agriculteurs indiquent qu'environ 40 % des parcelles agricoles sont déjà travaillées perpendiculairement à la pente. Des réflexions pourront être menées pour adapter le sens du travail sur les secteurs restants.

Un second aspect de l'adaptation du travail du sol pour réduire l'érosion et le ruissellement implique la limitation du travail de ce dernier. Le passage en non-labour a pour objectif d'améliorer la qualité des sols notamment en améliorant leur stabilité structurale et leur porosité grâce à : la préservation et l'accumulation de la matière organique en surface, ainsi que le développement de l'activité biologique des sols, permettant une amélioration de la circulation de l'eau.

Des expérimentations ont notamment été menées par la Chambre d'Agriculture Seine-Maritime avec l'appui de l'AREAS, comparant des conduites avec labour et sans labour, et montrent des réductions de ruissellement pouvant aller jusqu'à 75%. Cependant, ces résultats varient énormément en fonction du taux de matière organique présent dans les sols, ainsi qu'en fonction du type de labour réalisé : affiné ou motteux³. Ainsi, ces expérimentations montrent également une nette diminution du ruissellement dans le cas de labour sans affinement et avec un effacement des traces de roues par rapport à des labour affiné.

Il est ainsi essentiel de limiter l'affinement du sol surtout en cas de faible taux de couvert par des résidus. En non-labour comme en labour, l'état de surface est prépondérant dans l'apparition de la croûte de battance. Il faut être vigilant sur le réglage des outils et le nombre de passages pour limiter l'affinement le plus possible.

Il est à noter que la transition en non-labour peut poser des difficultés techniques et peut entraîner dans un premier temps une diminution de l'infiltration de l'eau avec la réduction du travail en profondeur et le tassement des sols. Le temps que l'activité biologique des sols se redéveloppe, et remplace tout ou partie des interventions mécaniques, le travail en non-labour demande une observation fine du terrain afin d'évaluer le tassement des sols.

Les agriculteurs du bassin sont passés en techniques culturales simplifiées. Ils indiquent ne plus labourer quasiment l'ensemble des parcelles, ou alors ponctuellement pour maîtriser les adventices. Point de vigilance à ce sujet, les données bibliographies tendent à indiquer qu'un labour occasionnel dans une parcelle habituellement sans labour supprime tous les effets positifs accumulés au fil des années (matière organique et résidus enfouis en profondeur, bouleversement de l'activité biologique...).

³ Expérimentations sur les pratiques culturales 2001-2010 : synthèse des résultats de ruissellement et d'érosion, 2012, AREAS

c. Mise en place de couverts végétaux

En complément de l'adaptation du travail du sol, la mise en place de couverts végétaux ou le maintien de résidus des cultures précédentes en surface pour ne pas laisser les sols nus, ont un effet prépondérant sur les phénomènes d'érosion et de ruissellement.

En effet, l'implantation d'un couvert végétal permet de protéger le sol de la dégradation par les pluies grâce au feuillage. L'infiltration et la résistance du sol à l'arrachement sont augmentées grâce à la présence du système racinaire, réduisant ainsi le ruissellement et l'érosion.

Des expérimentations menées pour comparer le ruissellement et l'érosion diffuse entre des parcelles couvertes et des sols nus ont montré des réductions de ces phénomènes allant de 50 à 95%.

Ces effets deviennent significatifs dès que le taux de couverture dépasse 40% et l'efficacité maximale est atteinte pour un couvert de 60 à 70 %⁴.

Par ailleurs, la mise en place de couverts végétaux apporte de nombreux autres bénéfices. Elles permettent d'améliorer la structure du sol et de lui restituer de la matière organique, ainsi que de l'azote. Elles constituent par ailleurs un excellent piège à nitrates et aux produits phyto-sanitaires, participant ainsi à la préservation de la qualité de l'eau.

Enfin, l'augmentation des apports de matières organiques au sol, via les amendements, les résidus de culture ou les couverts végétaux, permettent d'améliorer les capacités de séquestration et de stockage du carbone des sols. Des études montrent que ces apports permettent ainsi de stocker de 0,3 à 0,5 tonnes de carbone par hectare et par an, que cela soit avec ou sans travail du sol⁴.

Les agriculteurs du secteur de Larrioucla déclarent déjà mettre en place des couverts végétaux, ou souhaitent en mettre, pour la fertilisation et l'amélioration de la structure des sols. Cependant, ils peuvent rencontrer des difficultés techniques, comme c'est le cas cet hiver 2024-2025, où les conditions météorologiques n'ont pas permis leur implantation.

Par ailleurs, ils déclarent ne pas pouvoir faire de semis sous couvert du fait du cahier des charges de leurs cultures sous contrat.

Des réflexions pourront être engagées afin de mieux identifier les difficultés pouvant être rencontrées, et voir les possibilités d'évolution pour améliorer la réduction du ruissellement et de l'érosion (diversification des couverts, taux de couverture, période de destruction, etc.).

IV°) Partenaires identifiés

La démarche en cours sur le bassin de Larrioucla nécessite la mise en place d'un projet multipartenarial. En effet, la diversité des enjeux soulevés implique une grande variété de compétences et concerne plusieurs acteurs, qui devront être associés tout au long du projet afin de collaborer à sa mise en œuvre.

À ce stade de la réflexion, plusieurs partenaires ont été identifiés pour les phases de conception et de mise en œuvre du projet. Ils sont répartis en différents groupes en fonction de leur rôle dans la démarche, comme présenté ci-dessous.

⁴ Agriculture de Conservation des Sols : De quoi s'agit-il ? Quels sont ses bénéfices ? Quels défis à relever ?, 2020, APAD

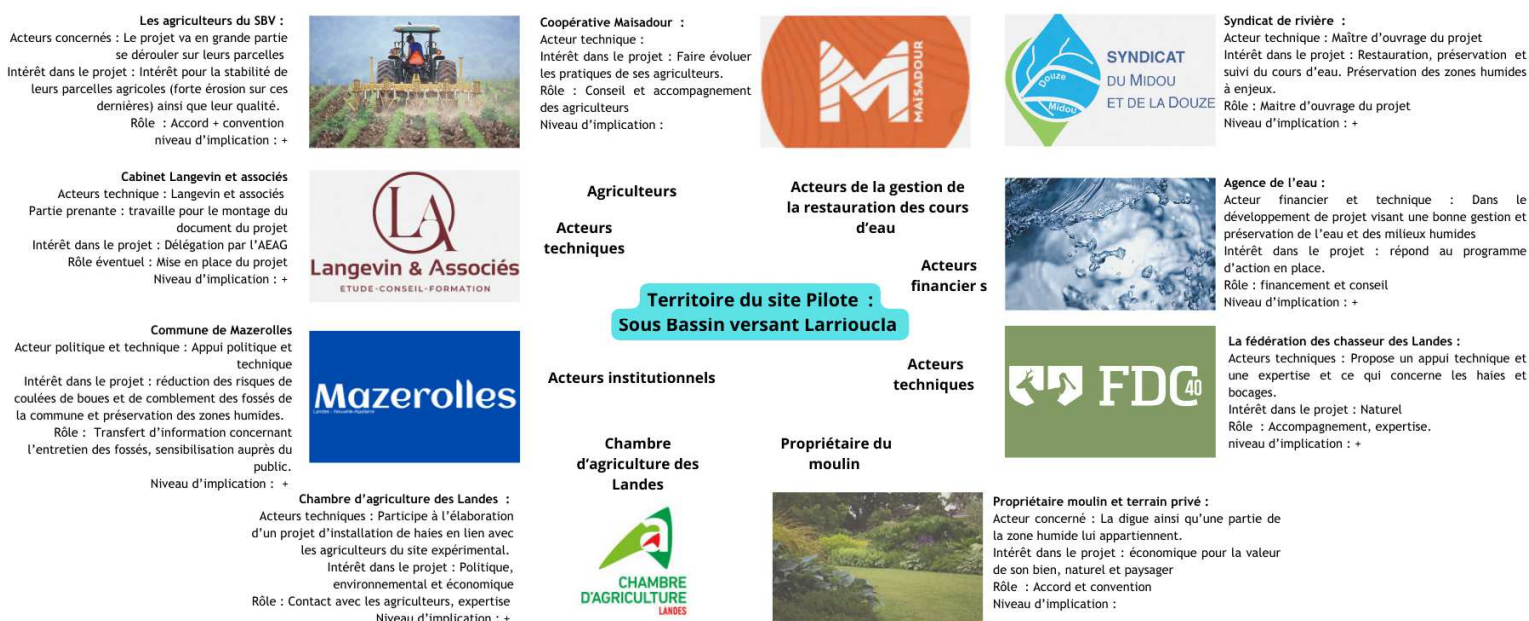


Fig 26. Présentation des différents acteurs du projet

1. Syndicat de rivières et IA pour porter le projet

Un double portage du projet est prévu entre le Syndicat de rivière du Midou et de la Douze (SMD) et l'Institution Adour (IA).

Dans le cadre de ce projet, le SMD sera maître d'ouvrage des travaux pour la mise en place des SfN qui auront été validées lors des ateliers de concertation, ainsi que sur les actions visant la restauration du fonctionnement hydrologique du sous bassin versant (restauration de la lagune, mise en place zone tampon, reconnexion du cours d'eau avec les zones humides annexes). Un comité syndical a eu lieu le 12 décembre 2024, au cours duquel le portage de ce projet a été présenté et accepté.

L'Institution Adour quant à elle jouera un rôle d'animation et de coordination des différentes étapes du projet, notamment pour assurer l'articulation des différentes actions ainsi que le lien avec l'ensemble des partenaires.

2. Les agriculteurs/ Propriétaires zone humide

Dans le cadre de ce projet, plusieurs propriétaires privés sont directement concernés par les problématiques d'érosion et de coulées de boue et sont impliqués dans la démarche.

C'est notamment le cas des 3 agriculteurs situés sur la partie amont du bassin :

- M. Labarchède, propriétaire de sa ferme, est encore en activité mais va bientôt transmettre son exploitation. La personne qui devrait lui succéder est au courant du projet et sera à impliquer dans la démarche en amont pour assurer une continuité ;
- M. Layan, propriétaire également de sa ferme, est à la retraite. Son fils qui avait repris l'exploitation est décédé récemment. A ce jour, il est difficile d'envisager la suite sur ses terrains. La famille Layan est par ailleurs propriétaire d'une partie des zones boisées.

- M. Lamothe, est locataire des terres qu'il exploite sur ce secteur et les loue à M. Layan.

En parallèle des agriculteurs, le propriétaire à l'aval de la zone humide au niveau du moulin du Haut, a également été impacté lors des orages de juin 2023. La digue de son étang a notamment cédé. Il sera à impliquer dans le projet, notamment concernant les réflexions de restauration de cette zone humide.

3. Les collectivités

La commune de Mazerolles ainsi que les élus et agents du service GEPU/GEMAPI de la Communauté d'Agglomération de Mont-de-Marsan sont parties prenantes du projet depuis la première réunion.

Les services techniques de l'Agglomération de Mont de Marsan ont notamment participé au diagnostic de territoire avec le partage d'un rapport sur leurs interventions sur les fossés de voirie intracommunautaires.

Pour la suite du projet, ils seront à impliquer dans les différentes phases de concertation ainsi que pour la phase de mise en œuvre des actions de ralentissement dynamique à destination des collectivités.

4. Les partenaires techniques

A ce stade d'avancement, plusieurs partenaires techniques sont déjà impliqués dans le projet, notamment pour la phase de conception de manière à avoir des retours techniques et opérationnels sur les solutions permettant de réduire les risques d'érosion et de coulée de boue.

Ces partenaires pourront également être impliqués dans la phase de mise en œuvre du projet ou pour animer des groupes techniques sur des thématiques précises comme l'adaptation du travail du sol ou les couverts.

Parmi ces partenaires, peuvent notamment être cités :

- La Chambre d'agriculture des Landes
- La Fédération de chasse des Landes
- Maïsadour

Cette liste pourra se compléter au fur et à mesure de la mise en place du projet, en fonction des besoins soulevés.

5. Les financeurs

Concernant le financement du projet, en fonction des actions qui seront définies lors des ateliers de concertation, différents types de financement pourront être recherchés afin de soutenir la mise en œuvre du projet.

Des financements pourront plutôt être à destination :

- des agriculteurs afin de les inciter à adapter leurs pratiques, les soutenir pendant la phase de transition, ainsi que les rémunérer pour la mise en œuvre de « bonnes pratiques ».
- des collectivités et notamment du SMD pour la mise en œuvre des actions de ralentissement dynamique, de restauration hydromorphologique des cours d'eau et des zones humides.

Parmi ces financeurs, peuvent être cités :

- L'Agence de l'eau Adour-Garonne, acteur incontournable des problématiques liées à l'eau. De par sa politique, elle promeut la transition des systèmes agricoles et le déploiement des pratiques agroécologiques permettant d'améliorer ou de restaurer les fonctions écosystémiques des sols. L'AEAG aide financièrement les projets de recherche et les démarches innovantes qui répondent aux objectifs de son programme d'intervention. C'est

dans ce contexte que dès le début du projet, l'AEAG s'est fortement impliquée en ce qui concerne à la fois le volet organisationnel, avec la participation à chacune des réunions organisées par le groupe de travail, mais également financière avec une volonté forte de soutenir ce site expérimental ;

- L'État, avec notamment le déploiement du Pacte de la haie pour la mise en place de haies sur les parcelles agricoles.

Les réflexions pour identifier les leviers financiers pour la mise en œuvre du projet seront à poursuivre et à débattre au sein de différentes instances et notamment au sein du groupe projet.

Ces réflexions pourront notamment s'appuyer sur l'étude de différents dispositifs financiers réalisée sur le bassin de la Seudre, également territoire d'expérimentation SfN de l'AEAG. Ces éléments sont synthétisés au sein du rapport : *Freins et leviers au déploiement des SfN agricoles - Cas du Projet de Territoire du bassin versant de la Seudre*, AEAG, SMBS (2025).

V°) Critères de suivi et d'évaluation des actions

La mise en place de suivis est une étape clef dans l'évaluation de l'efficacité des SfN déployées sur un territoire. Ces suivis permettront d'évaluer le projet sous différents angles et d'adapter, si nécessaire, certaines mesures pour améliorer leurs effets.

Si ces suivis montrent que les mesures mises en place sont efficaces, ils renforceront la conviction des acteurs du bassin de Larrioucla sur l'intérêt des actions et efforts réalisés. Ils pourront également servir d'argument pour inciter d'autres territoires à s'engager dans des démarches similaires.

Afin d'évaluer objectivement l'efficacité des actions mises en place, les suivis doivent être définis en amont du projet, et un état de référence doit être réalisé. Cela permettra de comparer les données avant et après la mise en œuvre des actions.

Les bénéfices attendus des SfN mises en place sur le bassin de Larrioucla étant multiples, les suivis devront permettre d'évaluer différents paramètres. Ces derniers devront notamment porter sur :

- La mise en œuvre du projet
- L'évolution de l'érosion des sols
- Les co-bénéfices sociaux-économiques des mesures pour le territoire
- Les bénéfices pour la biodiversité
- Les gains en termes de qualité d'eau

Les suivis seront à définir précisément en fonction des moyens humains et financiers qui pourront être accordés au projet. Les partenaires techniques du projet devront être associés à ces réflexions afin de sélectionner, en fonction des thématiques, les suivis les plus adaptés au territoire.

1) Mise en œuvre du projet

Un des premiers aspects à évaluer concernera la mise en œuvre du projet et le niveau de réalisation auquel celui-ci aboutira. Sur cet aspect, plusieurs sous critères pourront être analysés, comme notamment :

- **La gouvernance et l'émergence d'une dynamique territoriale autour du projet.** Pour cela le nombre de réunions organisées pourra être regardé (COPIL, ateliers de concertation, groupe projet), ainsi que la participation à ces réunions des partenaires techniques du projet.

Un autre aspect pouvant être suivi concerne le développement de nouveaux partenariats avec des structures et le renforcement de liens entre les structures et techniciens.

- **Le linéaire de surfaces aménagées et linéaire bocager implanté.** Cela pourra concerner autant les surfaces de zones humides et de cours d'eau, que la mise en place de bandes ou zones enherbées, ainsi que l'implantation de haies. Une attention pourra être portée afin de vérifier que ces aménagements sont pérennes dans le temps (viabilité, diversité des espèces, ...). L'indicateur du Grain bocager pourra également permettre d'évaluer l'évolution de la fonctionnalité du bocage.
- **L'évolution des pratiques agricoles,** concernant la mise en place de couverts végétaux (diversité des couverts, densité d'implantation, période couverture, ...), l'évolution du travail du sol (techniques employées, sens du travail du sol, utilisation d'intrants,...), l'évolution des assolements et cultures sur le bassin versant ainsi que l'organisation du parcellaire. Par ailleurs, un suivi concernant les **difficultés techniques** pouvant être rencontrées par les agriculteurs du secteur serait intéressant à effectuer tant pour permettre de les accompagner dans la mise en œuvre de ces nouvelles pratiques, que pour partager avec d'autres exploitants des retours d'expériences sur les difficultés rencontrées et les solutions identifiées.
- **L'évolution de l'entretien des fossés,** avec notamment la mise en place d'un plan de gestion de ces derniers et l'adaptation des fossés en eux-mêmes.

2) Suivi de l'érosion des sols

L'évolution de l'érosion des sols est le premier critère de réussite du projet. Afin de suivre l'évolution des pertes de sol, plusieurs paramètres peuvent être suivis, comme notamment :

- **Le suivi de la turbidité des cours d'eau, associée à un suivi pluviométrique.** Ce paramètre permettra de voir dans le temps sur la turbidité de l'eau en aval de l'exutoire des parcelles agricoles évolue avec l'adaptation des pratiques agricoles et la mise en place d'aménagements de ralentissement dynamique des écoulements. Afin de comparer de manière objective l'évolution de cette turbidité dans le temps, ces données devront être croisées avec des données pluviométriques ou des débits des cours d'eau de manière à comparer cette turbidité pour des événements similaires.
- **Le suivi du ruissellement érosif,** sur certains secteurs ayant été identifiés comme vulnérables, notamment par l'observation des évolutions de l'état de surface du sol et des ravines. Des suivis photographiques sur certains secteurs précis peuvent permettre de montrer ces évolutions dans le temps, avec la reproduction de prises vues identiques.
- **Le suivi des dépôts sédimentaires** sur certains secteurs clés, au niveau de fossés ou de la lagune à l'aval des parcelles agricoles, avec la mise en place de piquets gradués.
- **Le suivi de la qualité des sols,** paramètre essentiel pour évaluer la sensibilité d'un secteur à l'érosion. Cela peut notamment être évalué par l'analyse de la teneur en matière organique du sol au niveau des parcelles agricoles. En effet, une bonne teneur en matière organique renforce sa capacité de rétention de l'eau et améliore la structure et la cohésion du sol. D'autres paramètres comme la teneur en oxyde de fer et le potentiel hydrogène du sol pourraient être analysés. Ces paramètres seront à discuter avec les partenaires agricoles, comme la chambre d'agriculture des Landes, afin d'identifier les plus pertinents.

3) Évaluation des co-bénéfices sociaux-économiques

Un des objectifs d'un projet comme celui de Mazerolles, avec la mise en place de SfN, est le développement d'un ensemble de bénéfices pour le territoire.

Parmi les bénéfices attendus, peuvent être cités :

- **L'amélioration des rendements agricoles,** notamment grâce à la préservation du capital sol et à l'amélioration de la qualité des sols. Ces évolutions de rendements seront à suivre dans le temps directement avec les agriculteurs du secteur. Ces bénéfices peuvent mettre du

temps avant de se faire ressentir et seront à corrélés avec l'évolution des pratiques ainsi que les conditions météorologiques et climatiques.

- La **diminution de la fréquence d'entretien des fossés**, vis-à-vis des comblements liés aux dépôts sédimentaires, avec ainsi un gain de temps pour le personnel des collectivités et les agriculteurs, ainsi qu'un gain financier.
- La **diminution des dommages sur le territoire et ainsi les coûts évités**, avec notamment la réduction des dommages : sur les routes ; au niveau des parcelles agricoles ; au niveau des propriétés privées comme les moulins du Haut et du Battan.

Par ailleurs, une grande partie des actions identifiées pour réduire les problématiques d'érosion sur le territoire de Mazerolles permettent d'autre part une importante amélioration du stockage du carbone localement. La mise en place de ces actions rentre ainsi dans un cercle vertueux vis-à-vis du changement climatique et mérite d'être mis en avant. Des estimations de ce stockage peuvent être réalisées à partir des linéaires aménagés et surfaces restaurées, ainsi qu'à partir des adaptations de certaines pratiques agricoles et des surfaces concernées.

4) Biodiversité et qualité de l'eau

L'amélioration de la biodiversité et de la qualité de l'eau font partie des bénéfices attendus sur le territoire grâce à la mise en œuvre des SfN identifiées.

Ces suivis peuvent concerner une multitude d'espèces et de paramètres physico-chimiques. Il convient ainsi d'effectuer une sélection des suivis possibles et de les restreindre à des critères clés pour le territoire.

Concernant la biodiversité, les suivis mis en place pourront notamment se faire au niveau des cours d'eau et zones humides restaurées afin de suivre la diversification des habitats et l'évolution du peuplement de certaines espèces emblématiques. Ces suivis devront être définis en complémentarité des suivis déjà effectués par le SMD et l'IA, ou d'autres associations environnementales du territoire. L'évolution de la fonctionnalité des milieux pourra également se faire grâce à l'indicateur du grain bocager sur l'ensemble du territoire et notamment au niveau des parcelles agricoles.

Concernant l'évolution de la qualité d'eau, plusieurs paramètres pourront être suivis comme : la turbidité, l'azote, le nitrate et le phosphate. De la même manière que pour la biodiversité, ces suivis seront à définir en complémentarité des suivis de qualité de l'eau déjà réalisés sur le territoire et viendront ainsi compléter un panel de suivis déjà en place.

Pour la suite du projet, la fréquence et l'identification des points d'implantation de ces suivis seront à définir précisément, et devront être spécifiées avec les méthodologies employées au sein d'un protocole de suivi.

Conclusion et perspectives

La démarche en cours sur le bassin de Larrioucla a montré qu'une approche par les SfN pour répondre aux problématiques d'érosion et de coulées de boue offrirait **de multiples bénéfices au territoire** : non seulement en réduisant ces phénomènes, mais également en améliorant la qualité des sols et ainsi les rendements agricoles. De plus, cette approche contribuerait à des enjeux cruciaux tels que la biodiversité, la qualité de l'eau et de paysage.

Les réflexions menées ont montré qu'une approche globale du bassin versant, combinant différents types de SfN, est essentielle pour être pleinement efficace face aux risques d'érosion et de coulées de boue. En effet, bien que des aménagements tels que des haies ou des bandes enherbées permettent de limiter les dégâts immédiats, ils ne traitent pas la source du problème. **C'est pourquoi une réponse intégrée et globale, combinant des pratiques agronomiques adaptées, des aménagements de ralentissement dynamique, et la restauration hydromorphologique des cours d'eau et des zones humides, constitue la seule approche efficace.**

Pour mettre en œuvre un tel projet, **la mobilisation et l'implication de différents partenaires techniques et acteurs du territoire est essentielle.** A ce jour, les acteurs suivants sont déjà impliqués dans le projet : les agriculteurs du secteur, la collectivité, l'AEAG, l'IA, le SMD, la CA40, la FDC40 et Maïsadour. D'autres partenaires techniques pourront rejoindre le projet à différents stades de son avancement, en fonction des besoins identifiés. Il est essentiel que l'implication des partenaires se poursuive et s'intensifie. **C'est l'émergence d'une dynamique territoriale collective qui assurera la réussite de ce projet.**

Concernant les prochaines étapes à venir, après cette première phase d'analyse du territoire et d'identification des solutions possibles, il conviendra d'organiser **des ateliers de concertation avec les acteurs du territoire.** L'objectif de ces ateliers, sera de définir un plan d'aménagement et d'actions à l'échelle du bassin versant, prenant en compte les **spécificités du territoire et les pratiques agricoles.**

Pour cela, un 1^{er} atelier de concertation pourrait être organisé autour d'un **diagnostic partagé** du territoire et des problématiques rencontrées. Cet atelier pourra s'appuyer notamment sur l'analyse du territoire réalisée, dans l'objectif de la **valider collectivement ainsi que le diagnostic porté.** Cet atelier offrira également l'opportunité de partager les principaux éléments de compréhension du phénomène d'érosion et de ses causes, afin de créer un **socle de connaissances communes** entre tous les acteurs.

Un 2^{ème} atelier de concertation pourra être à la **présentation et l'analyse des solutions possibles** à mettre en place, en détaillant leurs différents intérêts : amélioration de la structure du sol, amélioration des capacités d'infiltration du sol, ralentissement dynamique, piège à sédiments, etc. Afin d'échanger dans un second temps sur **leurs possibles mises en œuvre sur le bassin ainsi que les conditions nécessaires à cela.**

À la suite de ces ateliers, des **groupes de travail spécifiques à certaines thématiques** pourront être créés en fonction des besoins identifiés lors du second atelier de concertation. Cela pourra notamment être le cas pour accompagner l'adaptation de certaines pratiques agricoles, impliquant un important niveau de technicité.

En parallèle, les réflexions devront être poursuivies pour **identifier des leviers financiers** à la mise en œuvre du projet, en complément du soutien de l'AEAG. Notamment pour **accompagner la phase**

de transition pour les agriculteurs dans l'adaptation de leurs pratiques, impliquant une prise de risque ainsi qu'une potentielle baisse de rendements dans un premier temps.

Enfin, dans le but de faire du bassin de Larrioucla un site pilote, **la définition de suivis et la réalisation d'un état initial** avant la mise en œuvre des premières actions seront des étapes cruciales. Elles permettront de capitaliser sur les résultats de cette démarche et d'en partager les enseignements avec d'autres territoires confrontés à des problématiques similaires.

ANNEXE 1 : Entretiens réalisés et méthodologie d'accompagnement

Le bassin du Midour a été retenu comme territoire d'expérimentation au déploiement de SfN à l'occasion du GT du 29/09/23. Le démarrage de l'accompagnement a débuté fin 2023.

Plusieurs entretiens de cadrage ont été réalisés, ainsi qu'une revue des travaux et études menées sur ce territoire, afin d'affiner le contenu de l'accompagnement.

→ L'accompagnement a été adapté à chaque territoire en fonction de leur niveau d'avancée :



Entretiens de cadrage et de diagnostic du territoire

- Véronique Mabrut et Jean Junca-Borié, **AEAG** (11/23)
- Didier Portelli, Aurélie Darthos, Stéphane Simon, Florian Urban, **IA** (12/23)
- Rosine Goineau, **animatrice PTGE, IA** (01/24)
- Vincent Larsen, **technicien rivière SMD - Midour aval** (03/24)
- Sylvain Karimjooy, **technicien rivière SMBV - Midour amont** (02/24)
- Mathilde Chaussecourte et Astrid Bats, **service transition écologique, Agglomération Mont de Marsan** (02/24)

Sur le bassin du Midour, les entretiens réalisés ont orienté l'accompagnement sur :

- Le soutien à l'animation et la coordination du projet
- La réalisation d'entretiens auprès des agriculteurs
- La mobilisation du réseau d'acteurs
- L'identification de solutions techniques possibles à mettre en œuvre
- La pré-identification des suivis à mettre en place

Animation du groupe projet (IA, SMAD, AEAG):

- Groupe projet 1 (13/03/2024)
- Groupe projet 2 (03/06/24)
- Groupe projet 3 (19/06/24)
- Groupe projet 4 (29/08/24)
- Groupe projet 5 (05/09/24)
- Groupe projet 6 (12/11/24)
- Groupe projet 7 (25/01/25)
- Groupe projet 8 (11/03/24), avec l'élargissement du groupe projet à la CA40 et la FDC40

Réalisation d'entretien auprès de la profession agricole :

- Adrien Chassan, Marion Darès, Julien Gramard, **Maïsadour** (06/24)
- Jacques Labarchède, **agriculteur** (08/24)
- Etienne Layan, **agriculteur** (08/24)
- Pierre Lamothe, **agriculteur** (08/24)
- Paul Laussucq, **CA40, référent pacte de la haie** (10/24)
- Xavier Lejus, **CA40, MAEC** (10/24)
- Florence Vonesch-clavelin, **DDT40, service aides agricoles** (10/24)

