

# SUIVI SEDIMENTAIRE SUR L'ADOUR

Suivi (n+2) d'une injection sédimentaire réalisée en merlon sur l'Adour dans sa basse vallée

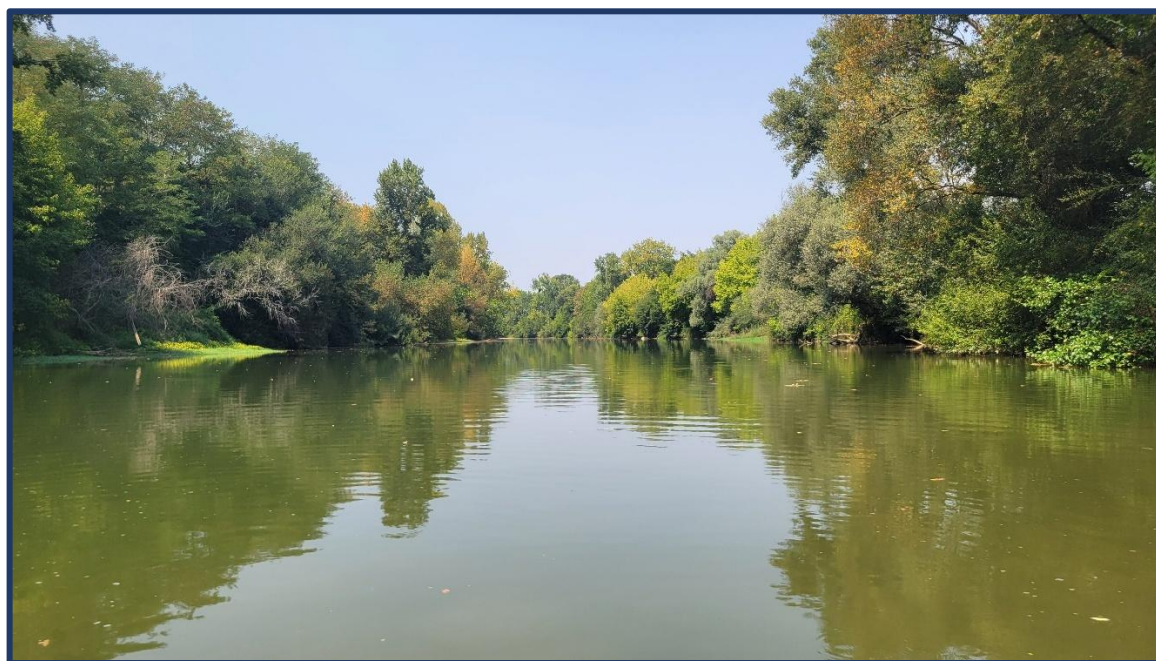
Auteur : Fabien Boutault



## MAITRE D'OUVRAGE :

**Fédération des Landes pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques**  
102 Allées Marines  
40400 TARTAS

*Affaire suivie par : Vincent RENARD*



**Le fleuve l'Adour sur la commune de Saint-Sever (40500) le 12 août 2025 pour un débit de 2,24 m<sup>3</sup>/s à la station de Saint-Sever.**



## Remerciements

Un grand merci à la Fédération de pêche des Landes pour leur confiance et leur accueil. Une mention spéciale à leur directeur pour la partie de ping-pong et à Sylvain pour sa bonne humeur, son sérieux et son pragmatisme. Après la pluie, c'était la canicule cette année. Vivement la neige l'an prochain ! Encore merci à vous et à très vite.

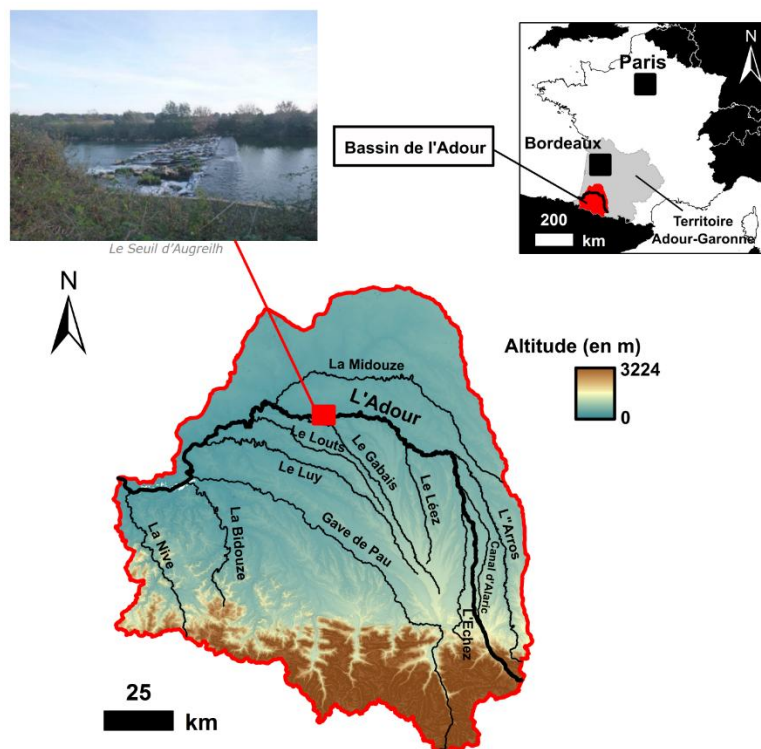
## Sommaire

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Contexte du suivi sédimentaire sur l'Adour .....</b>                        | <b>3</b>  |
| <b>1.1. L'Adour .....</b>                                                         | <b>3</b>  |
| <b>1.2. Action réalisée et suivis .....</b>                                       | <b>3</b>  |
| <b>2. Matériels et méthodes .....</b>                                             | <b>6</b>  |
| <b>2.1. Localisation des galets équipés de traceurs .....</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>2.2. Analyse de l'hydrologie de crue .....</b>                                 | <b>6</b>  |
| <b>2.3. Ajustements morphologiques de la berge .....</b>                          | <b>8</b>  |
| <b>3. Résultats et discussions .....</b>                                          | <b>9</b>  |
| <b>3.1. Analyse des épisodes potentiellement morphogènes .....</b>                | <b>9</b>  |
| <b>3.2. Analyse des ajustements morphologique de la berge .....</b>               | <b>9</b>  |
| <b>3.3. Localisation des traceurs retrouvés en 2024 (N+1) et 2025 (N+2) .....</b> | <b>10</b> |
| <b>3.4. Analyse de la mobilité des traceurs .....</b>                             | <b>12</b> |
| <b>4. Conclusions, perspectives et recommandations .....</b>                      | <b>14</b> |
| <b>5. Références bibliographiques .....</b>                                       | <b>16</b> |

## 1. Contexte du suivi sédimentaire sur l'Adour

### 1.1. L'Adour

L'Adour est un fleuve de sud-ouest de la France. Son bassin versant est d'environ 17 000 km<sup>2</sup>, soit près de 3 % du territoire français métropolitain (Figure 1). Depuis 1950, le fleuve a enregistré la mise en service de nombreux barrages sur les têtes de bassins et d'importantes extractions en lit mineur, ainsi qu'en lit majeur à proximité immédiate du chenal principal (Observatoire de l'Eau du Bassin de l'Adour, 2006 ; Boutault, 2023). Conséquences directes de ces activités humaines, le fleuve a enregistré de nombreuses dégradations (rétraction de la bande active et incision, tous les deux à l'origine : d'une érosion régressive, de la déconnexion des annexes fluviales, d'un abaissement des nappes alluviales, de la déstabilisation de certaines berges, du déchaussement d'ouvrages d'art et de la perte des surfaces de bancs alluviaux et des faciès biogènes tels que les radiers et les plat-courants) (Figure 1 et Figure 2).

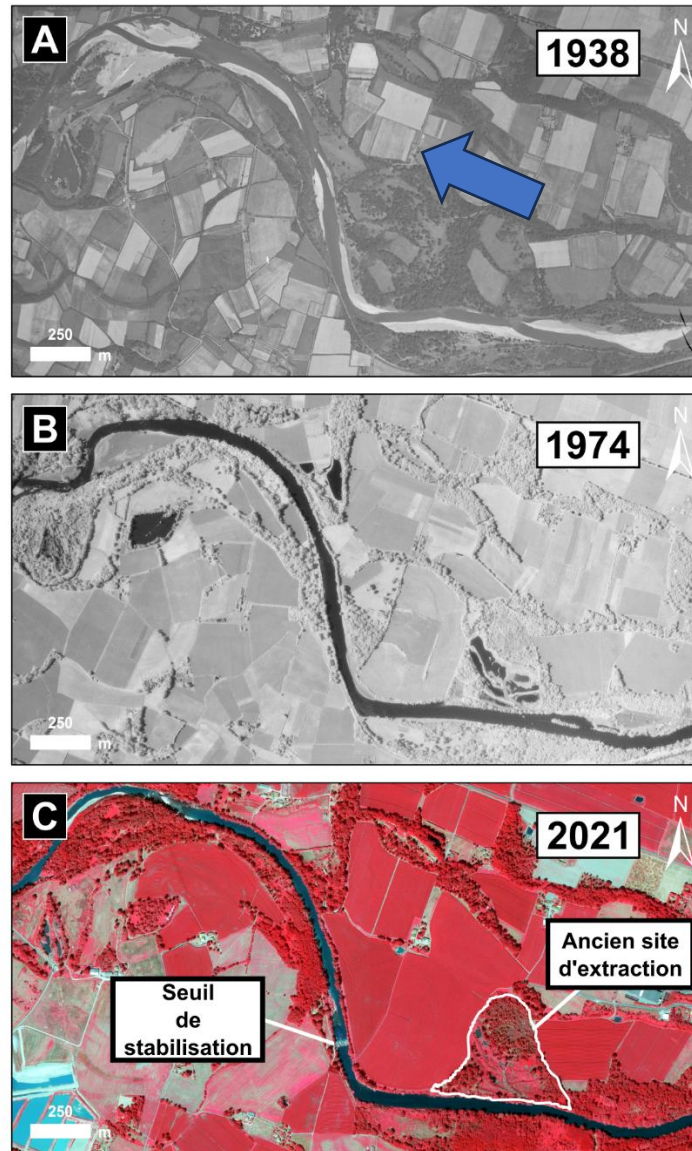


**Figure 1. Localisation du site sur le bassin de l'Adour.**

### 1.2. Action réalisée et suivis

Dans ce contexte, l'Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de St-Sever (AAPMA de St-Sever) a fait l'acquisition en 2014 d'une ancienne zone d'extractions de granulats dans le lit majeur de l'Adour en bordure immédiate du chenal actif sur la commune de St-Sever. D'une surface d'environ 8 hectares, ce site avait pour objectifs de :

- Restaurer la fonctionnalité de zone humide du milieu ;
- Créer une zone d'expansion des crues de l'Adour et ainsi protéger les enjeux humains présents à proximité ;
- Améliorer la fonctionnalité du chenal actif pour la reproduction piscicole au droit du site (Pipelier et al., 2021).



**Figure 2. Evolution de l'Adour depuis 1938 et localisation du site d'extraction réhabilité et localisation du seuil de stabilisation de d'Augreilh (flèche bleu : sens du courant ; Source : Remonter le temps).**

Pour atteindre ces objectifs les actions réalisées ont consisté (1) en une réhabilitation d'un ancien site d'extraction pour permettre à la rivière de gagner en connectivité avec sa plaine alluviale et disposer d'espace d'expansion des crues et (2) injecter 1 500 m<sup>3</sup> de matériaux déblayés sur ce site dans le chenal actif de la rivière en aval du seuil de stabilisation de façon

à limiter l'incision et améliorer la qualité du substrat pour la vie aquatique avec la réalisation d'un merlon en rive droite sur une longueur de 30 mètres (Boutault, 2023).

En plus des suivis visuels qui sont réalisés par le maître d'ouvrage depuis l'injection (contrôle visuel de l'état des berges pour des débits de l'Adour supérieur à 100 m<sup>3</sup>/s et de la remobilisation des matériaux), un suivi sédimentaire par RFID a été mis en place.

Pour rappel, ce suivi sédimentaire a été implanté pour un débit de 8 m<sup>3</sup>/s à la station Q124001001 de l'Adour à Saint-Sever, avec 80 galets équipés de traceurs passif disposés sur la surface du merlon d'injection et 315 disposés dans la masse des 1 500 m<sup>3</sup> injectés (Tableau 1 ; Boutault, 2023).

**Tableau 1. Nombre de galets équipés de traceurs, disposés dans la masse de sédiments injectés et en surface sur le merlon selon leur classe de taille.**

|                      | Axe b (en mm) |       |       |       |        |         | Total      |
|----------------------|---------------|-------|-------|-------|--------|---------|------------|
|                      | 22-32         | 32-45 | 45-64 | 64-90 | 90-128 | 128-181 |            |
| <b>Dans la masse</b> | 64            | 64    | 56    | 56    | 67     | 8       | <b>315</b> |
| <b>En surface</b>    | 16            | 17    | 14    | 13    | 18     | 2       | <b>80</b>  |

Le suivi sédimentaire a pour objectif de :

- Valider ou non la remobilisation des matériaux selon la méthode d'injection utilisée (injection passive en merlon disposée en berge),
- Déterminer les seuils de mise en mouvement selon la granulométrie des sédiments et la capacité de transport actuel du fleuve (distances et volumes).

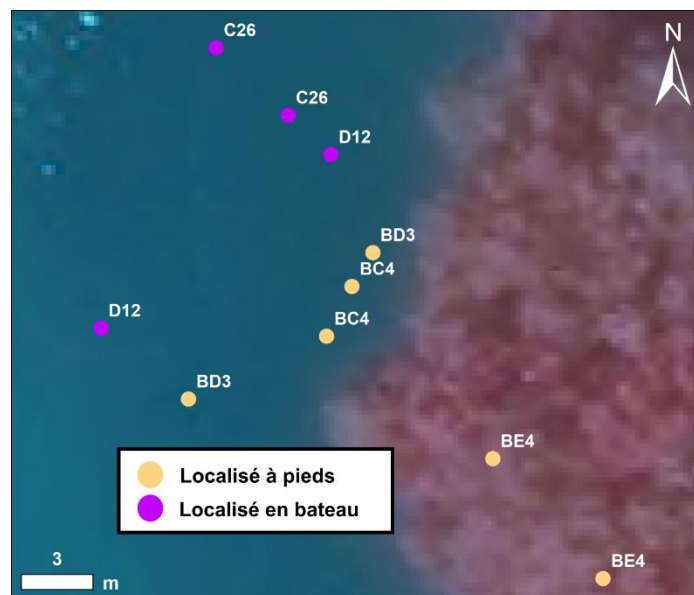
Les données sur la capacité de transport de l'Adour sont actuellement manquantes au diagnostic global du fleuve et primordiales pour planifier les actions futures en vue d'accompagner le fleuve dans ses ajustements post-extractions.

Des documents ont déjà expliqué la méthode employée pour réaliser la mise en œuvre du suivi sédimentaire et le suivi à N+1 (Boutault, 2023 et 2024). Le présent document vise cette fois à récapituler la méthode pour réaliser le suivi post-crue et présenter les résultats issus de du suivi à N+2, ainsi que la suite à donner à l'étude.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1. Localisation des galets équipés de traceurs

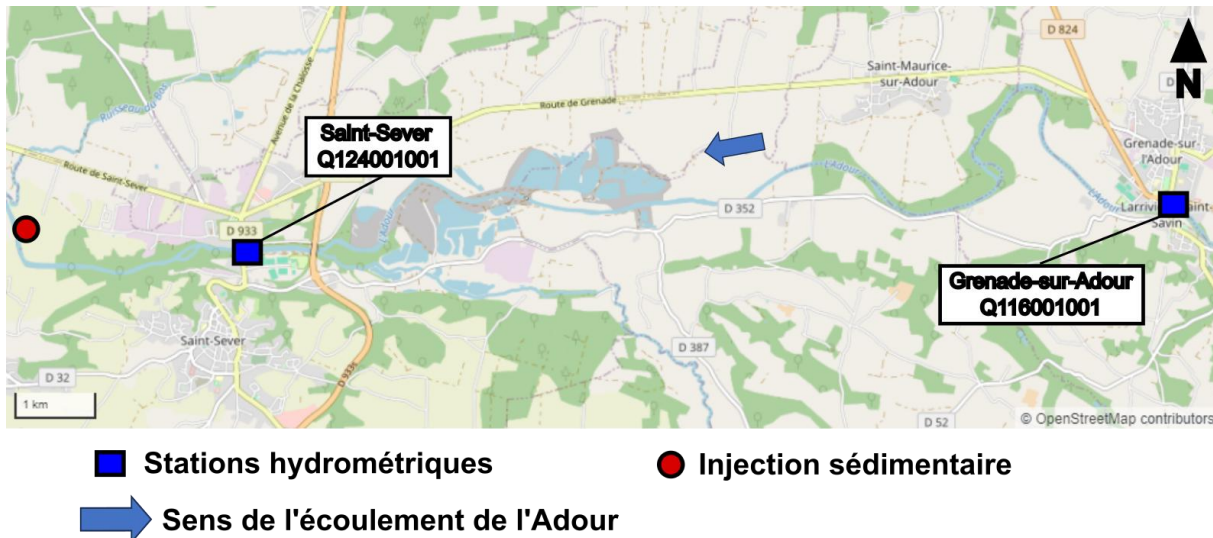
Pour localiser les galets équipés de traceurs, une antenne et un GPS ont été utilisés. La partie du merlon hors d'eau et les zones peu profondes au droit de celui-ci ont été prospectées à pied. Pour les zones trop profondes, dans le chenal, la prospection s'est faite en bateau équipé d'un moteur électrique. A partir des traceurs localisés plusieurs fois, l'incertitude moyenne du positionnement des particules a été évaluée à 6,6 mètres (N+1) et 4,54 mètres (N+2), avec des incertitudes maximales de 6,4 mètres à pied et 7,1 mètres en bateau pour le suivi à N+1 et 5,7 et 9,2 mètres pour le suivi à N+2 (Figure 3).



**Figure 3. Positionnements des traceurs localisés deux fois, à pieds et en bateau, lors du suivi du 13 et 14 août 2024 sur l'Adour (N+1).**

### 2.2. Analyse de l'hydrologie de crue

Pour effectuer l'analyse des épisodes potentiellement morphogènes enregistrés par l'Adour entre la période d'injection (le 20 octobre 2023) et la période du second suivi notée N+2 (les 12 et 13 août 2025), nous utiliserons la station hydrométrique la plus proche, soit celle de Saint-Sever (code station : Q124001001 ; Source : Hydroportail), localisée à environ 3,4 kilomètres en amont (Figure 4). Cette station est la plus proche, malheureusement le calcul des débits pour les crues de retour 2, 5, 10 et 20 ans n'est pas possible du fait du nombre d'années d'enregistrement trop réduit. Pour calculer les débits des épisodes de crues, nous utiliserons donc ici la station de Grenade-sur-Adour (code station : 116001001 ; Source : Hydroportail) situé en amont de la station de Saint-Sever, à environ 17,5 kilomètres en amont du site d'injection (Figure 4).



**Figure 4. Localisation des stations hydrométriques et du site d'injection sur l'Adour**  
(Source : Hydroportail).

Pour les débits équivalents aux épisodes de crue de retour 2, 5, 10 et 20 ans les valeurs ont donc été calculées à la station de Grenade-sur-Adour (Tableau 2).

**Tableau 2. Débits seuils des épisodes potentiellement morphogènes calculés à la station de Grenade-sur-Adour (code station : Q116001001 : Source Hydroportail).**

| Episodes potentiellement morphogènes |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q2                                   | 455 m <sup>3</sup> /s |
| Q5                                   | 598 m <sup>3</sup> /s |
| Q10                                  | 692 m <sup>3</sup> /s |
| Q20                                  | 783 m <sup>3</sup> /s |

A noter que généralement sur les rivières « naturelles », autrement dit, pas ou peu impactées par les activités humaines, les épisodes morphogènes suivent cette logique théorique :

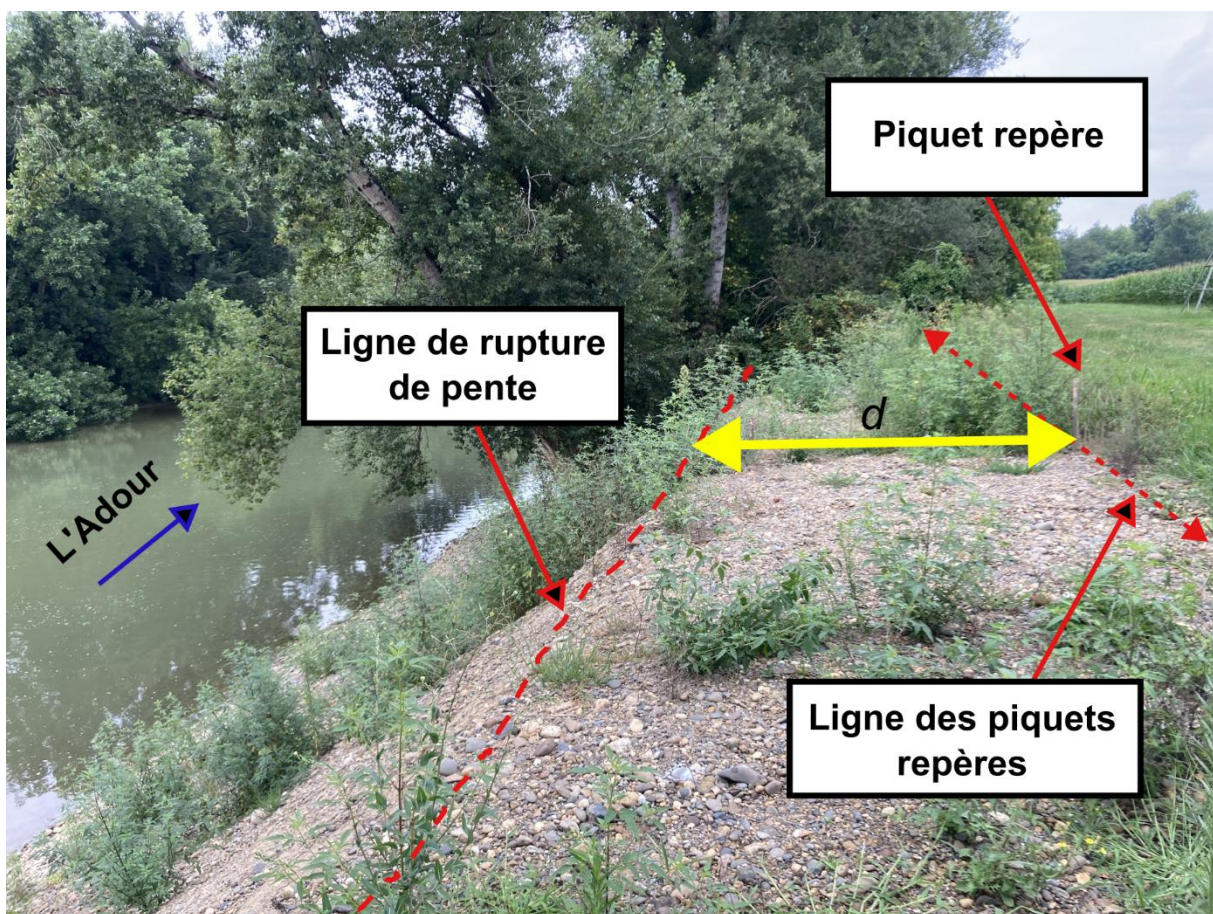
- Q1,5 à Q2 : épisodes permettant la mise en mouvement des particules composant le lit de la rivière ;
- Q5 et plus : épisodes à l'origine de la mobilisation des berges et des espaces en plaine alluviale, permettant la création de nouvelles annexes fluviales.

Nous savons déjà que le fleuve Adour a subi de nombreux impacts liés aux activités humaines (barrages, extractions, protections de berges, seuils...). Suite à ces impacts et à la rétraction de la bande active et l'incision enregistrées, la section en travers de la rivière a connu des bouleversements drastiques. Cette modification de section en travers a alors dû

considérablement modifier les seuils de mise en mouvement initiaux concernant le transport solide et la mobilisation de la plaine alluviale. Ces seuils sont donc, à l'heure actuelle, simplement informatifs.

### 2.3. Ajustements morphologiques de la berge

En retrait des 30 mètres linéaires du merlon d'injection passive, 5 piquets disposés à intervalle régulier ont été installés : à 3, 9, 15, 21 et 27 mètres de l'amont du merlon. Ils ont par la suite servi à estimer le retrait de la berge suite aux événements de crues enregistrés. La distance retenue (notée  $d$ ) a été celle entre le piquet et la rupture de pente observée sur le merlon en haut de berge (Figure 5).



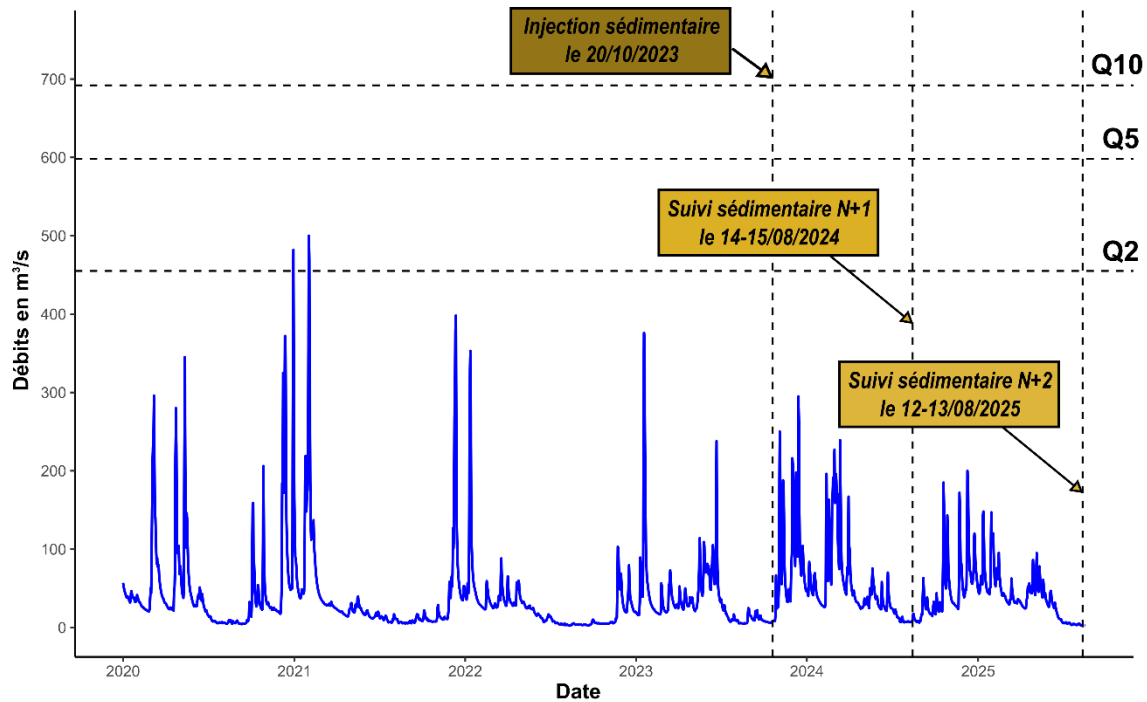
**Figure 5. Méthode pour mesurer le recul de la berge et estimer qualitativement la remobilisation du merlon d'injection passive.**

A noter que cette méthode reste *semi-quantitative* car la rupture de pente ne prend pas en compte l'ensemble des effondrements de berge enregistrés, notamment les multiples petites ravines engendrées par ruissellement depuis le champ situé derrière. A partir de cette méthode, aucun volume mobilisé n'est donc estimable.

### 3. Résultats et discussions

#### 3.1. Analyse des épisodes potentiellement morphogènes

L'analyse de la chronique des débits journaliers à la station de Saint-Sever montre qu'aucun épisode d'intensité potentiellement morphogènes (supérieur au Q2) n'a été enregistré entre l'injection et le suivi à N+2 réalisé en 2025 (Figure 6).



**Figure 6. Chronique des débits moyens journaliers à la station de Saint-Sever sur l'Adour entre 2020 et 2025 avec date de l'implantation et des suivis sédimentaires à N+1 et N+2.**

Si aucun épisode potentiellement morphogène n'a été enregistré, notons toutefois plusieurs épisodes de montées des eaux significatifs. Ces épisodes ont enregistré des débits maximaux de 250, 295, 239 m<sup>3</sup>/s entre l'injection et le premier suivi à N+1 (2024) et de 185, 200 et 188 m<sup>3</sup>/s entre le premier suivi (N+1) et le second (N+2) à la station de Saint-Sever.

#### 3.2. Analyse des ajustements morphologique de la berge

Pour rappel, les événements hydrologiques enregistrés par l'Adour étaient relativement faibles sur la période entre l'injection et le premier suivi sédimentaire à N+1 (bien en deçà des débits potentiellement morphogènes), la remobilisation du merlon avait donc été relativement faible. Les mouvements enregistrés étaient plus induits par un effondrement de la masse sur elle-même, avec possiblement un léger sapement en pied de berge. Sapement rendu possible lors d'un événement de faible intensité du fait de la faible cohésion des matériaux initialement déposés passivement en berge avec le moins de compactage possible.

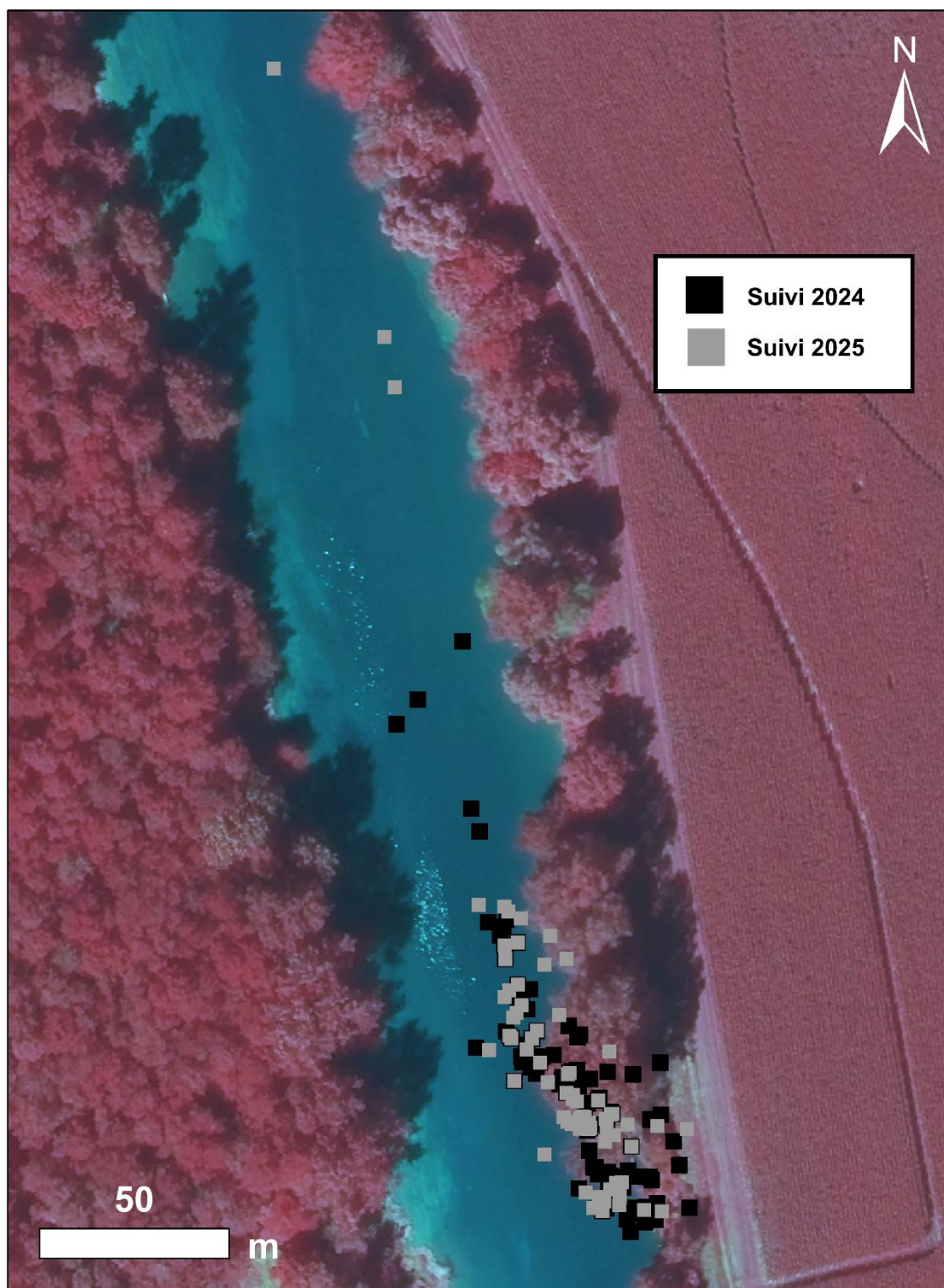
A partir de l'analyse de l'hydrologie et des ajustements de la berge entre l'injection et le suivi à N+1, l'hypothèse d'une faible remobilisation des matériaux avait été confirmée par le suivi sédimentaire (Boutault, 2024). Lors du premier suivi en 2024, nous avons localisé seulement 113 traceurs (taux de retour global de 28,6 % ; Tableau 3 et Figure 7), dont 55 dans le lit, et donc prêts à être remobilisés, et 58 sur le merlon (taux de remobilisation global estimé à environ 15 %). Entre les suivis à N+1 et à N+2 l'hydrologie de crue a été de plus faible intensité encore qu'entre l'injection et le suivi à N+1, l'hypothèse d'une remobilisation encore plus faible entre le suivi à N+1 (2024) et à N+2 (2025) est alors émise, comme en témoigne le développement de la végétation (Figure 8 en page 14) sur le merlon et la stabilité du haut de berge observée.

### 3.3. Localisation des traceurs retrouvés en 2024 (N+1) et 2025 (N+2)

Lors du suivi à N+2 (2025), nous avons localisé 95 traceurs (taux de retour global de 24,1 % ; Tableau 3 et Figure 7), dont 56 dans le lit et 39 sur le merlon. Sur les 95 traceurs localisés, 35 traceurs sont communs à ceux localisés en 2024 (N+1).

**Tableau 3. Résultats des recherches des traceurs lors des suivis à N+1 (13-14/08/2024) et N+2 (12-13/08/2025).**

|                              | <b>Injection</b> | <b>Suivi n+1</b> | <b>Suivi n+2</b> |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Sur la surface du merlon     | 80               | 58               | 39               |
| Dans la masse                | 315              | -                | -                |
| Dans le lit                  | 0                | 55               | 56               |
| <b>Total</b>                 | <b>395</b>       | <b>113</b>       | <b>95</b>        |
| Taux de retour global (en %) |                  | 28,6             | 24,1             |



*Figure 7. Cartographie des galets équipés de traceurs passifs localisés lors des suivis à N+1 (du 13 et 14 août 2024) et à N+2 (du 12 et 13 août 2025).*

### 3.4. Analyse de la mobilité des traceurs

Sur les 35 traceurs communs localisés sur les suivis N+1 et N+2, 28 n'ont enregistré aucun déplacement, soit 80 %. Cette première information semble confirmer que les débits enregistrés entre 2024 et 2025 n'ont pas permis la remobilisation du merlon et que les seuils de mise en mouvement, même des plus petites particules (22-32 mm) ne semblent pas avoir été atteint.

Cependant, sur les 7 traceurs à avoir enregistré un déplacement entre 2024 et 2025, seulement 4 n'avaient pas connu de mobilité en 2024 (11 %).

Les distances médianes de déplacement des traceurs en 2024 (n = 113) et 2025 (n = 95) sont de 0 mètres (Tableau 4) et confirme une mobilité nulle à très faible pour les événements enregistrés entre 2023 et 2025.

Les distances moyennes de déplacement des traceurs en 2024 (n = 113) et 2025 (n = 95) sont respectivement de 11,6 mètres et 3,1 mètres (Tableau 4). Les quelques déplacements enregistrés par certaines particules ont donc été plus importantes entre 2023 et 2024 qu'entre 2024 et 2025, ce qui apparaît cohérent avec l'analyse hydrologique.

Cependant la distance maximale de déplacement est plus importante entre 2024 et 2025, avec une distance maximale de 103,4 mètres pour le suivi à N+2 contre 89,6 mètres pour le suivi à N+1 (Tableau 4).

La particule ayant enregistrée ce déplacement le plus important entre 2024 et 2025 (103,4 mètres) avait déjà été localisée en 2024 et avait parcouru 37,2 mètres entre 2023 et 2024.

Il semble donc que les particules, une fois dans le lit, puissent migrer pour des débits relativement faible (200 m<sup>3</sup>/s à la station de Saint-Sever). L'hypothèse la plus probable pour expliquer cette migration, très faible puisque les traceurs communs montrent une distance moyenne plus faible en 2025 qu'en 2024 (Tableau 4), reste un *transport particulaire*. Ce transport particulaire semble facilité par l'absence de rugosité dans le lit de l'Adour sur ce secteur où en aval de la zone d'injection il n'y a pas de matelas alluvial, et où certaines particules, peu importe leur taille peuvent être mobilisées pour des débits très faibles.

## SUIVI SEDIMENTAIRE SUR L'ADOUR - GSEDEVIRONNEMENT

**Tableau 4. Données sur les déplacements enregistrés par les particules localisées lors des suivis à N+1 (2024) et N+2 (2025) sur l'Adour à Saint-Sever.**

|         |      | distance (en m) |         |         |       |
|---------|------|-----------------|---------|---------|-------|
|         |      | n               | médiane | moyenne | max   |
| 2024    |      | 113             | 0,0     | 11,6    | 89,6  |
| 2025    |      | 95              | 0,0     | 3,1     | 103,4 |
| communs | 2024 | 35              | 5,5     | 11,5    | 37,3  |
|         | 2025 |                 | 0,0     | 8,2     | 103,4 |

#### 4. Conclusions, perspectives et recommandations

Le premier suivi réalisé en 2024 (N+1) a montré que, malgré des épisodes hydrologiques de faible intensité, entre 15 et 30 % des sédiments déposés en merlon avaient intégré le lit de l'Adour. Ces faibles épisodes avaient probablement permis le sapement de la berge et donc l'effondrement, en partie, de la masse sédimentaire dans le lit actif. A partir de ce premier suivi, il n'était pas encore possible de déterminer les seuils de mise en mouvement des particules, ni la distance parcourue en crue. Cette faible remobilisation du merlon d'injection avait également mis en avant que pour les prochains suivis, une attention particulière devait être apportée à la végétation, si celle-ci continuait à se développer, d'autant plus en l'absence d'épisode morphogène comme ce fut le cas entre les suivis à N+1 et à N+2 (Figure 8).



**Figure 8. A - Photographie du merlon d'injection vu depuis l'amont en date du 13 août 2024 et B - Photographie du merlon d'injection vu depuis l'amont en date du 13 août 2025 et C - Photographie du merlon d'injection vu depuis le lit de l'Adour en date du 13 août 2025.**

**La première recommandation** concerne donc cette végétation qui se développe sur le merlon d'injection en l'absence d'épisode morphogène. Il convient d'arracher cette végétation avant qu'elle n'atteigne le stade de 3 à 4 ans. Stade pour lequel le système racinaire pourrait être assez puissant pour empêcher toute remobilisation, et ce malgré des événements morphogènes de fortes intensités (Q5-Q10).

**La seconde recommandation** concerne la méthode d'injection utilisée en 2023. A partir des éléments sur l'hydrologie (pas de débit supérieur au Q2 depuis 2021) et du développement de la végétation constatée après les premières deux années post-injection, il semble pertinent de réaliser les prochaines injections en disposant les matériaux directement dans le lit de l'Adour en dessous du débit moyen (Q moyen journalier à la station de Saint-Sever : 42 m<sup>3</sup>/s). La hauteur d'eau pour ce débit devra être observée sur le terrain à au moins 2 reprises lors de la prochaine année et marquée sur le terrain sur plusieurs arbres en berges avec des clous de géomètre et de la peinture de chantier.

Le suivi à N+2 a montré que malgré des débits relativement faible (200 m<sup>3</sup>/s au maximum), le merlon n'avait pas été remobilisé. Cependant certaines particules disposées dans le lit (par remobilisation du merlon lors de la première année), pouvaient être mise en mouvement et parcourir une distance importante (distance maximale de 103,4 mètres enregistré entre 2024 et 2025).

**La dernière recommandation** concerne le prochain suivi. En l'absence de débit supérieur à 300 m<sup>3</sup>/s enregistré à la station de Saint-Sever aucun suivi ne sera réalisé en N+3. Cependant, si des débits morphogènes sont enregistrés, le suivi aura lieu, et les distances devraient être relativement importantes, principalement du fait qu'aucune rugosité ne soit présente sur le fond du lit (pas ou très peu de matelas alluvial). Il faudra alors très probablement 3 ou 4 jours pour réaliser le suivi.

## 5. Références bibliographiques

Géoportail (IGN) - <https://www.geoportail.gouv.fr/> (consulté le 20.08.2025)

HydroPortail – <http://hydro.eaufrance.fr/> (consulté le 20.08.2025)

QGIS - <https://www.qgis.org/> (consulté le 20.08.2025)

Remonter le temps (IGN) - <https://remonterletemps.ign.fr/> (consulté le 20.08.2025)

**Boutault F., 2023. Rapport ADOUR installation.** Mise en place d'un suivi sédimentaire permettant l'évaluation d'une injection réalisée en merlon sur l'Adour dans sa basse vallée. GSEDEVIRONNEMENT pour la Fédération des Landes pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques, 13 pages.

**Boutault F., 2024. Rapport ADOUR suivi (N+1).** Suivi post-crue (n+2) d'une injection réalisée en merlon sur l'Adour dans sa basse vallée. GSEDEVIRONNEMENT pour la Fédération des Landes pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques, 18 pages.

**Observatoire de l'Eau du Bassin de l'Adour, 2006.** Bulletin d'information sur l'eau dans le bassin de l'Adour. Numéro 34 – Novembre 2006. 4 pages.

**Pipelier A., Gautier P., Liebig H. et Revaud J., 2021.** Dossier de déclaration au titre du code de l'environnement : Restauration de la fonctionnalité d'un milieu humide en lit majeur de l'Adour. ECCEL ENVIRONNEMENT pour la Fédération des Landes pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques, 244 pages.