

Rapport de présentation

Solution de pérennisation de la conduite AEP
sous l'Allier
entre Nonette-Orsonnette et Le Broc

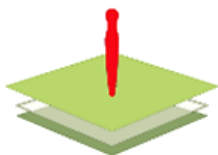
Maîtrise d'ouvrage :

Syndicat Mixte de l'Eau de la Région d'Issoire (SME)
ZA de Perache, 63114 COUDES



SYNDICAT MIXTE DE L'EAU

de la Région d'Issoire et des Communes de la
Banlieue Sud Clermontoise



GEOMETRES-EXPERTS
Bureau d'études VRD

GEOVAL
AU SERVICE DU TERRITOIRE ET DES CITOYENS

38 Rue de Sarliève - CS 10 012
63 808 Courmon d'Auvergne CEDEX
TEL:04-73-37-91-01
Email: courmon@geoval.info



Dossier : C25044
Juin 2026

Table des matières

1	TOME 1 – CONTEXTE GENERAL, HISTORIQUE DU PROJET ET ENJEUX D’ALIMENTATION EN EAU POTABLE	1
1.1	RESUME NON TECHNIQUE	1
1.2	CONTEXTE GENERAL DU PROJET	2
1.2.1	Organisation du système d’alimentation en eau potable.....	2
1.2.2	Localisation du projet.....	2
1.3	HISTORIQUE DU FRANCHISSEMENT DE L’ALLIER	3
1.4	LA CRUE DE DECEMBRE 2024 ET SES CONSEQUENCES.....	3
1.5	OBJECTIFS DU PROJET	4
2	TOME 2 – ANALYSE HYDROMORPHOLOGIQUE DE L’ALLIER ET JUSTIFICATION DE LA SUPPRESSION DU FRANCHISSEMENT ACTUEL.....	6
2.1	OBJECTIFS DE L’ANALYSE HYDROMORPHOLOGIQUE	6
2.2	CARACTERISTIQUES GENERALES DE L’ALLIER	7
2.3	FONCTIONNEMENT GEOMORPHOLOGIQUE DU SECTEUR D’ETUDE.....	7
2.4	NOTION D’ESPACE DE MOBILITE	8
2.5	EVOLUTION RECENTE DU LIT DE L’ALLIER.....	9
2.6	MECANISMES D’EROSION OBSERVES.....	10
2.6.1	Érosion latérale des berges	10
2.6.2	Déstabilisation des berges végétalisées.....	11
2.6.3	Affouillement localisé.....	11
2.6.4	Remaniement des alluvions	11
2.7	ANALYSE DE LA CRUE DE DECEMBRE 2024	12
2.8	ANALYSE DE L’EVOLUTION JUSQU’AUJOURD’HUI	12
2.9	ENSEIGNEMENTS POUR LE PROJET	13
3	TOME 3 – CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET ENJEUX ECOLOGIQUES.....	14
3.1	OBJECTIFS DE L’ANALYSE ENVIRONNEMENTALE	14
3.2	REPRESENTATION GENERALE DU SITE D’ETUDE.....	14
3.2.1	Le Paysage et perception du site	14
3.3	LE RESEAU NATURA 2000.....	16
3.3.1	Présentation générale	16
3.3.2	Enjeux de conservation	16
3.4	ZONES NATURELLES D’INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE	18
3.4.1	ZNIEFF de type I « Vall d’Allier du pont de Parentignat à Brassac-les-Mines »	18
3.4.2	ZNIEFF de type II « Lit majeur de l’Allier moyen »	19

3.5	TRAME VERTE ET BLEUE	20
3.6	HABITATS NATURELS PRESENTS AUTOUR DE LA ZONE PROJET	20
3.6.1	Habitats alluviaux pionniers	20
3.6.2	Boisements alluviaux.....	20
3.6.3	Annexes hydrauliques	20
3.7	ENJEUX PISCICOLES ET MILIEUX AQUATIQUES	21
3.8	AVIFAUNE	21
3.9	CHIROPTERES ET MAMMIFERES	21
3.10	NAPPE ALLUVIALE.....	21
3.11	ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES AU REGARD DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	22
3.12	PREMIERES CONCLUSIONS ENVIRONNEMENTALES	22
4	TOME 4 – CONTEXTE GEOLOGIQUE, INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ET FAISABILITE DU FORAGE DIRIGE	23
4.1	CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL	24
4.1.1	Contexte régional	24
4.1.2	Contexte local.....	24
4.2	Contexte hydrogéologique.....	25
4.3	Campagne géophysique	25
4.3.1	Objectifs des investigations.....	25
4.3.2	Enjeux liés au contexte géologique du site	26
4.3.3	Apport de la campagne géophysique.....	27
4.4	SONDAGES DES CAROTTES ET ESSAIS DE PERMEABILITE	27
4.4.1	Objectifs des investigations.....	27
4.4.2	Description de carottes	28
4.4.3	Essais de perméabilité.....	29
4.4.4	Apport des investigations à la conception du projet	30
4.5	INTERPRETATION GEOTECHNIQUE ET INCIDENCES SUR LA FAISABILITE DU FORAGE DIRIGE 30	
4.5.1	Une géologie favorable au principe du forage dirigé.....	30
4.5.2	Des contraintes identifiées et maîtrisables.....	31
4.5.3	Un ouvrage implanté hors de la zone active d'érosion.....	31
4.5.4	Conclusion sur la faisabilité.....	31
5	TOME 5 – ANALYSE DETAILLEE DES VARIANTES ET JUSTIFICATION DU CHOIX RETENU	32

5.1	METHODOLOGIE D'ANALYSE DES VARIANTES	32
5.2	SCENARIO N°1 – PROTECTION DE BERGE PAR GEOGRILLE	33
5.2.1	Définition du scénario	33
5.2.2	Description des travaux.....	34
5.2.3	Contexte règlementaire	35
5.2.4	Avantages	35
5.2.5	Inconvénients	35
5.2.6	Bilan financier.....	35
5.2.7	Conclusion	35
5.3	SCENARIO N°2 – PROTECTION PAR ENROCHEMENTS	36
5.3.1	Définition du scénario	36
5.3.2	Description des travaux.....	37
5.3.3	Contexte règlementaire	38
5.3.4	Avantages	39
5.3.5	Contraintes	39
5.3.6	Bilan financier.....	39
5.3.7	Conclusion	39
5.4	SCENARIO N°3 – FORAGE DIRIGE SOUS L'ALLIER.....	40
5.4.1	Définition du scénario	40
5.4.2	Description des travaux.....	41
5.4.3	Contexte règlementaire	45
5.4.4	Avantages techniques	45
5.4.5	Contraintes	46
5.4.6	Bilan financier.....	46
5.4.7	Conclusion	46
5.5	SCENARIO N°4 – TRAVERSEE DU BROC AVEC ABAISSEMENT DE PRESSION	47
5.5.1	Définition du scénario	47
5.5.2	Description des travaux.....	47
5.5.3	Contexte règlementaire	48
5.5.4	Avantages	48
5.5.5	Contraintes	48
5.5.6	Bilan financier.....	48
5.5.7	Conclusion	48
5.6	SCENARIO N°5 – TRAVERSEE AU PONT DE PARENTIGNAT	49

5.6.1	Définition du scénario	49
5.6.2	Description des travaux.....	49
5.6.3	Contexte règlementaire	50
5.6.4	Avantages	50
5.6.5	Contraintes	51
5.6.6	Bilan financier.....	51
5.6.7	Conclusion	51
5.7	SCENARIO N°6 – REALIMENTATION PAR LE SECTEUR SUD.....	52
5.7.1	Définition du scénario	52
5.7.2	Description des travaux.....	52
5.7.3	Contexte règlementaire	53
5.7.4	Avantages	53
5.7.5	Contraintes	53
5.7.6	Bilan financier.....	53
5.7.7	Conclusion	53
5.8	SCENARIO N°7 – NOUVELLE TRAVERSEE HORS ZONE D’EROSION.....	54
5.8.1	Définition du scénario	54
5.8.2	Description des travaux.....	54
5.8.3	Contexte règlementaire	55
5.8.4	Avantages	55
5.8.5	Contraintes	55
5.8.6	Bilan financier.....	56
5.8.7	Conclusion	56
5.9	ANALYSE MULTICRITERE	56
6	TOME 6 – COMPATIBILITE REGLEMENTAIRE, MESURES ERC ET JUSTIFICATION FINALE DU PROJET	58
6.1	INTRODUCTION	58
6.2	COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE	58
6.2.1	Orientation 1 : Repenser les aménagements de cours d'eau	58
6.2.2	Orientation 3 : Réduire la pollution et préserver la qualité des eaux	59
6.2.3	Orientation 8 : Préserver les zones humides et la biodiversité associée.....	60
6.2.4	Orientation 12 : Préserver les têtes de bassin et les grands axes écologiques	60
6.2.5	Conclusion	60
6.3	COMPATIBILITE AVEC LE SAGE ALLIER AVAL.....	60

6.3.1	Préservation de la dynamique fluviale de l'Allier.....	61
6.3.2	Préservation des milieux aquatiques et des habitats associés	61
6.3.3	Préservation des continuités écologiques	61
6.3.4	Gestion durable de la ressource en eau.....	61
6.3.5	Compatibilité avec les objectifs du SAGE	62
6.3.6	Conclusion	62
6.4	EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	62
6.4.1	Compatibilité avec le réseau Natura 2000	62
6.4.2	Compatibilité avec les ZNIEFF	63
6.4.3	Compatibilité avec les objectifs de préservation de la trame verte et bleue	63
6.4.4	Compatibilité avec les politiques d'adaptation au changement climatique.....	63
6.4.5	Conclusion	64
6.5	MESURES ERC	64
6.5.1	Mesures ERC (Éviter – Réduire – Compenser)	64
6.5.2	Mesures d'évitement	64
6.5.3	Mesures de réduction	65
6.5.4	Mesures compensatoires	65
6.5.5	Bilan de la démarche ERC.....	65
6.6	JUSTIFICATION DU CHOIX DU SCENARIO RETENU	66
6.6.1	Synthèse de l'analyse des variantes.....	66
6.6.2	Bénéfices du scénario retenu.....	66
6.6.3	Conclusion générale de la justification	67
6.7	CONCLUSION GENERALE DU DOSSIER	67

TOME 1 – CONTEXTE GENERAL, HISTORIQUE DU PROJET ET ENJEUX D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

1.1 RESUME NON TECHNIQUE

Le Syndicat Mixte de l'Eau (SME) de la Région d'Issoire assure l'alimentation en eau potable d'un vaste territoire comprenant plusieurs communes situées de part et d'autre de la vallée de l'Allier. Parmi les infrastructures stratégiques du réseau figure une conduite d'adduction en fonte ductile DN 250 permettant le transfert des volumes produits vers les secteurs situés en rive droite.

Cette conduite traverse actuellement l'Allier dans un secteur caractérisé par une forte mobilité fluviale. Les évolutions morphologiques observées au cours des dernières années ont conduit à un rapprochement progressif du chenal actif vers l'ouvrage.

Lors de la crue de décembre 2024, l'érosion brutale de la rive droite a entraîné la mise à nu puis la rupture partielle de la canalisation, provoquant une interruption du service public d'alimentation en eau potable et la mise en œuvre de mesures d'urgence destinées à maintenir la desserte des usagers.

Les travaux de confortement réalisés en 2025 ont permis de sécuriser temporairement l'ouvrage existant. Toutefois, les expertises réalisées ont démontré que la conduite demeure implantée au sein d'un secteur soumis à une dynamique morphologique active et que les solutions de protection locale ne permettent pas d'apporter une garantie de pérennité suffisante à moyen et long termes.

Dans ce contexte, le Syndicat Mixte de l'Eau a engagé une réflexion globale visant à identifier une solution durable de sécurisation de l'alimentation en eau potable. Plusieurs scénarios techniques ont été étudiés, allant du maintien de la traversée actuelle avec protection renforcée jusqu'à la création d'un nouvel ouvrage traversant l'Allier selon différentes variantes.

Les investigations géotechniques, géophysiques et environnementales réalisées entre 2025 et 2026 ont permis d'évaluer la faisabilité et les incidences de chacune des solutions envisagées.

L'analyse multicritère conduite dans le cadre de la présente étude conduit à privilégier la réalisation d'un forage dirigé profond permettant d'implanter la future canalisation hors de la zone d'influence directe de la dynamique fluviale.

Cette solution répond simultanément aux objectifs de sécurisation de l'alimentation en eau potable, de réduction de la vulnérabilité aux crues, de préservation des milieux naturels et d'adaptation aux évolutions climatiques futures.

1.2 CONTEXTE GENERAL DU PROJET

1.2.1 Organisation du système d'alimentation en eau potable

Le système d'alimentation en eau potable exploité par le Syndicat Mixte de l'Eau constitue une infrastructure stratégique à l'échelle du territoire d'Issoire à l'agglomération clermontoise.

Le fonctionnement du réseau repose sur une organisation historique intégrant plusieurs ouvrages structurants, parmi lesquels figure la canalisation DN 250 assurant le franchissement de l'Allier entre les communes du Broc et de Nonette-Orsonnette. Cette canalisation constitue un maillon essentiel du système d'adduction puisqu'elle permet le transfert des volumes nécessaires à l'alimentation de l'ensemble des secteurs situés en rive droite et assure l'alimentation de plusieurs communes et garantit la desserte d'environ 15 000 abonnés représentant une consommation moyenne journalière de l'ordre de 2 200 m³.

Compte tenu de sa fonction stratégique, toute défaillance de cet ouvrage entraîne des conséquences immédiates sur la continuité du service public et sur la sécurité d'approvisionnement des usagers.

1.2.2 Localisation du projet

Le projet est localisé dans la vallée alluviale de l'Allier, au droit des communes du Broc et de Nonette-Orsonnette dans le département du Puy-de-Dôme :

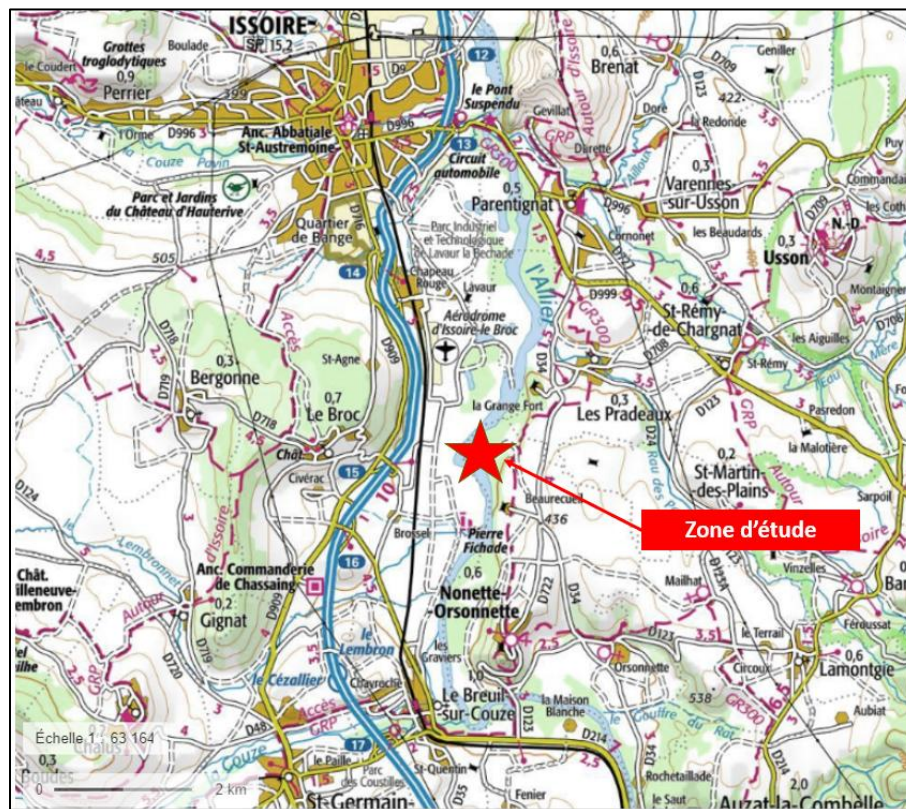


Fig. 1 : Localisation du projet. Source : Géoportail

La zone d'étude s'étend entre le captage du réservoir de Chabreyras (altitude 721m) et le réservoir d'Ysson (altitude 850m) relié par la conduite d'eau qui traverse l'Allier.

1.3 HISTORIQUE DU FRANCHISSEMENT DE L'ALLIER

La traversée actuelle a été réalisée afin d'assurer l'alimentation en eau potable des secteurs situés en rive droite de l'Allier. Lors de sa conception, les caractéristiques morphologiques du cours d'eau permettaient d'assurer un niveau de sécurité satisfaisant vis-à-vis des phénomènes d'érosion.

Toutefois, les évolutions observées au cours des dernières décennies montrent une modification progressive de la configuration du lit. Les photographies aériennes successives mettent en évidence un déplacement du chenal principal vers la rive droite et une accentuation des phénomènes d'érosion au droit de la traversée.

Entre 2019 et 2024, cette évolution s'est accélérée sous l'effet des épisodes hydrologiques successifs. La distance séparant le chenal actif de la canalisation a diminué de manière significative, conduisant à une fragilisation croissante de l'ouvrage.

Les reconnaissances de terrain depuis les travaux d'urgence en 2025 ont confirmé l'existence d'un risque élevé de déchaussement de la conduite par érosion de berges en rive droite et ont conduit à la mise en œuvre d'une surveillance renforcée du secteur.

1.4 LA CRUE DE DECEMBRE 2024 ET SES CONSEQUENCES

Au cours du mois de décembre 2024, un épisode hydrologique a affecté le bassin versant de l'Allier : la station hydrométrique de Coudes (K268082001) a enregistré 137m³/s le 19 décembre et 147 m³/s le 23 décembre.

Ces débits ont généré une augmentation importante des vitesses d'écoulement et des contraintes exercées sur les berges.

Dans le secteur du franchissement AEP, les phénomènes d'érosion se sont traduits par un recul rapide de la rive droite et par la mise à nu progressive de la conduite d'eau potable canalisé dans des éléments constitutifs de la traversée.

Cette évolution a conduit à la rupture de la conduite et à l'interruption de l'alimentation normale des secteurs desservis. Afin d'assurer la continuité du service public, des mesures exceptionnelles ont été mises en œuvre dans l'urgence, notamment la mobilisation de ressources alternatives et l'organisation de solutions temporaires de desserte.

Cet évènement constitue un révélateur de la vulnérabilité structurelle de l'ouvrage existant vis-à-vis du fonctionnement naturel de l'Allier.

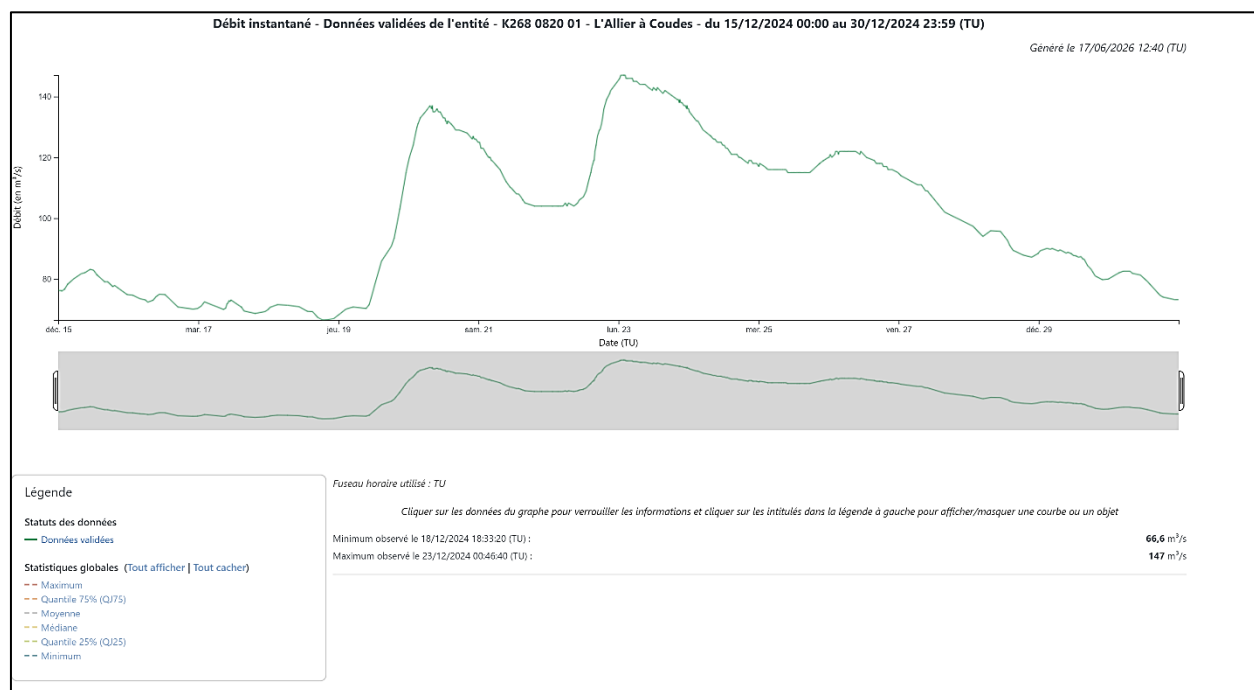


Fig. 2 : Hydrogramme de la station de Coudes entre le 15/12 et le 30/12/2024. Source : Hydro.eaufrance

1.5 OBJECTIFS DU PROJET

La rupture de la conduite d'alimentation en eau potable traversant l'Allier, survenue lors de la crue de décembre 2024, a mis en évidence la vulnérabilité du dispositif actuel vis-à-vis de la dynamique hydromorphologique du cours d'eau. Cet événement a souligné la nécessité de mettre en œuvre une solution pérenne permettant de garantir la continuité du service public tout en limitant les interactions entre les infrastructures et le fonctionnement naturel de l'Allier.

Dans ce contexte, l'opération s'articule autour de plusieurs objectifs complémentaires.

✓ Le premier objectif consiste à garantir durablement l'alimentation en eau potable des populations desservies en rive droite de l'Allier. La conduite concernée constitue un maillon stratégique du système d'adduction puisqu'elle assure le transfert des volumes nécessaires à l'alimentation d'environ 15 000 abonnés.

La sécurisation de cette infrastructure revêt donc un caractère prioritaire afin de garantir la continuité du service public et de prévenir toute rupture d'approvisionnement susceptible d'affecter les usagers.

✓ Le projet vise également à supprimer le point de vulnérabilité identifié lors de la crue de décembre 2024. En effet, la conduite actuelle est directement exposée aux phénomènes d'érosion latérale et à l'évolution naturelle du lit de l'Allier.

L'objectif recherché n'est donc pas uniquement de réparer ou de protéger l'ouvrage existant, mais bien de supprimer durablement le risque de déchaussement de la conduite.

✓ Un autre objectif majeur consiste à améliorer la résilience du réseau d'alimentation en eau potable face aux phénomènes climatiques extrêmes.

Les projections climatiques laissent envisager une augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes hydrologiques exceptionnels. Dans ce contexte, la conception des infrastructures doit intégrer une capacité d'adaptation accrue afin de garantir leur fonctionnement à long terme malgré l'évolution prévisible des aléas naturels.

✓ Le projet vise par ailleurs à réduire les besoins futurs d'intervention dans le lit et sur les berges de l'Allier. Les solutions fondées sur la protection de la traversée existante nécessiteraient des opérations régulières d'entretien, de confortement ou de réparation susceptibles d'engendrer des incidences récurrentes sur les milieux naturels.

Le projet retenu cherche au contraire à limiter durablement les interactions avec le cours d'eau et à réduire les besoins futurs de gestion des ouvrages de protection.

✓ La préservation du fonctionnement hydromorphologique naturel de l'Allier constitue également un objectif fondamental du projet. La mobilité latérale du cours d'eau, les processus d'érosion et de sédimentation ainsi que les échanges entre le chenal principal et les annexes hydrauliques participent directement à la richesse écologique de la vallée alluviale d'ailleurs protégée au titre de Natura 2000.

Le projet a donc été conçu afin de préserver les fonctionnalités hydrauliques et écologiques du cours d'eau.

✓ Le projet doit également assurer sa compatibilité avec les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Allier Aval. Ces documents de planification préconisent notamment la préservation de l'espace de mobilité des cours d'eau, la limitation des protections de berges lorsqu'elles ne sont pas strictement nécessaires et la recherche de solutions favorisant l'adaptation des infrastructures au fonctionnement naturel des milieux aquatiques. Le scénario retenu s'inscrit pleinement dans cette logique en privilégiant une solution d'évitement plutôt qu'une logique de contrainte du fonctionnement fluvial.

✓ Enfin, le projet vise à limiter les incidences sur les habitats naturels, les continuités écologiques et les espèces présentes. Les variantes étudiées ont été comparées au regard de leurs impacts potentiels sur les milieux naturels afin d'identifier la solution présentant le meilleur niveau de compatibilité environnementale.

Le choix du forage dirigé répond notamment à cet objectif en permettant d'éviter toute intervention directe dans le lit mineur de l'Allier et de réduire fortement les emprises de chantier au sein du corridor écologique.

Ainsi, la démarche engagée ne répond pas uniquement à un objectif de sécurisation d'une infrastructure d'alimentation en eau potable.

Elle s'inscrit plus largement dans une stratégie d'adaptation des équipements publics aux contraintes naturelles du territoire, conciliant les impératifs de continuité du service public avec les objectifs de préservation des milieux aquatiques et de gestion durable de la vallée de l'Allier.

TOME 2 – ANALYSE HYDROMORPHOLOGIQUE DE L'ALLIER ET JUSTIFICATION DE LA SUPPRESSION DU FRANCHISSEMENT ACTUEL

2.1 OBJECTIFS DE L'ANALYSE HYDROMORPHOLOGIQUE

Le secteur concerné correspond à un tronçon du lit majeur de l'Allier caractérisé par une largeur importante de plaine alluviale, la présence de chenaux secondaires, d'îles alluviales et de bras morts. Le contexte géomorphologique traduit le fonctionnement naturel d'un cours d'eau à forte mobilité latérale, dont les déplacements successifs façonnent en permanence les formes du lit et des berges.

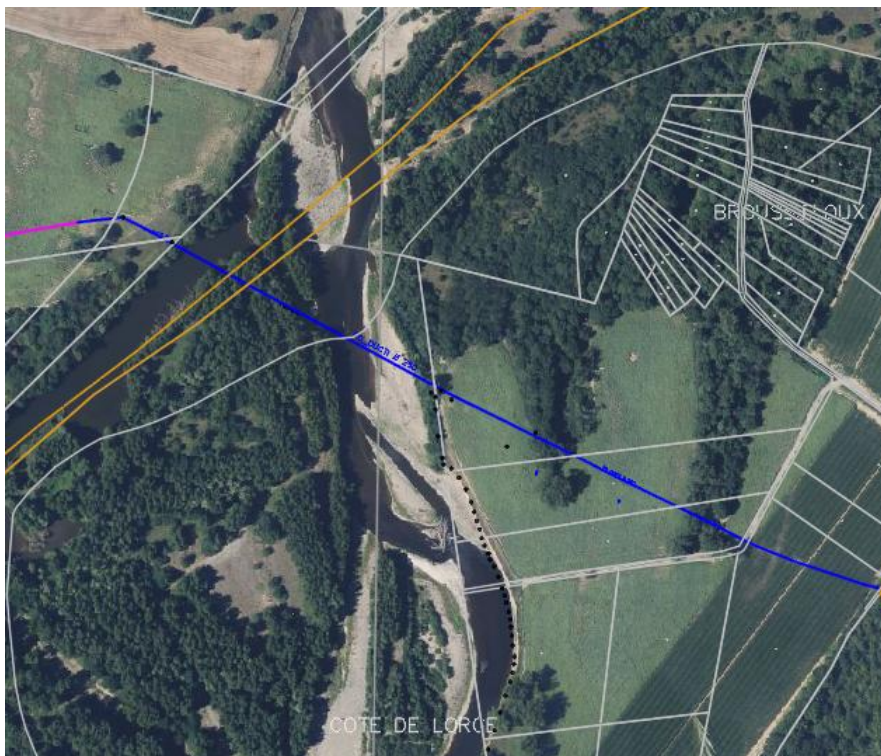


Fig. 3 : Photographie aérienne 2024 du site d'étude. Source : Géoportail

Cette dynamique constitue un élément déterminant dans l'analyse des variantes étudiées puisqu'elle conditionne directement la vulnérabilité des ouvrages implantés dans la plaine alluviale.

La rupture de la conduite d'alimentation en eau potable survenue en décembre 2024 résulte directement de l'évolution morphologique du lit de l'Allier au droit du franchissement existant. Dans ce contexte, l'analyse hydromorphologique constitue un élément central de la justification du projet puisqu'elle permet d'identifier les mécanismes ayant conduit à la dégradation de l'ouvrage et d'évaluer la pertinence des différentes solutions de sécurisation étudiées.

L'objectif du présent chapitre est de présenter la dynamique fluviale de la rivière Allier à l'échelle de l'opération et notamment l'évolution récente du lit mineur ainsi que la vulnérabilité des infrastructures implantées dans l'espace de mobilité.

Cette analyse doit permettre de déterminer si le maintien d'une traversée dans le secteur actuel demeure envisageable à long terme ou si une solution de contournement constitue la réponse la plus adaptée.

2.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'ALLIER

L'Allier constitue l'un des principaux affluents de la Loire et représente l'un des derniers grands cours d'eau français ayant conservé un fonctionnement hydromorphologique relativement naturel en raison d'une faible artificialisation des berges.

L'Allier présente donc une dynamique latérale active caractérisée par :

- La migration progressive des méandres ;
- La création et la disparition de bancs alluviaux ;
- La formation de bras secondaires ;
- La mobilité des chenaux ;
- L'érosion ou l'avancée des berges ;
- Le renouvellement régulier des habitats dans sa plaine alluviale.

Cette mobilité représente l'un des principaux facteurs de richesse écologique de la vallée alluviale. Elle est également à l'origine des contraintes susceptibles d'affecter les ouvrages érigés à proximité immédiate du cours d'eau ou dans ces alluvions. C'est notamment le cas de la conduite du SME

Le secteur étudié se situe dans une portion du lit majeur particulièrement large où l'Allier conserve une capacité importante d'ajustement morphologique et de fait représente un paramètre incontournable dans l'étude.

2.3 FONCTIONNEMENT GEOMORPHOLOGIQUE DU SECTEUR D'ETUDE

Le site du projet est localisé dans une plaine alluviale large comprenant :

- Un chenal principal actif ;
- Un atterrissement actif avec plusieurs chenaux secondaires ;
- Un bras mort en aval ;
- Des bancs végétalisés façonnant des îles alluviales ;
- Des zones de dépôts graveleux ;
- Des formations végétalisées récentes.

Cette configuration traduit un fonctionnement fluvial particulièrement dynamique.

Les levés géophysiques et géotechniques réalisés dans le cadre du projet mettent en évidence la présence d'une épaisse couverture alluviale composée principalement de sables, graviers et galets déposés par le cours d'eau au cours de son évolution récente. Les investigations montrent que cette couverture alluviale atteint localement une épaisseur comprise entre 10 et 17 mètres avant d'atteindre le substratum oligocène.

La présence d'une telle épaisseur d'alluvions traduit l'intensité des processus de remaniement sédimentaire ayant affecté le secteur depuis plusieurs milliers d'années.

Cette caractéristique confirme également que les formes actuelles du lit sont susceptibles d'évoluer encore significativement à l'échelle des prochaines décennies.

2.4 NOTION D'ESPACE DE MOBILITE

L'espace de mobilité correspond à l'enveloppe à l'intérieur de laquelle un cours d'eau est susceptible de déplacer naturellement son lit sous l'effet des processus d'érosion et de dépôt.

Cette notion constitue aujourd'hui un élément fondamental de la gestion des cours d'eau et de l'aménagement du territoire.

Dans le cas de l'Allier, la mobilité latérale du lit représente un processus naturel indispensable au maintien :

- Des habitats alluviaux ;
- Des zones humides ;
- Des annexes hydrauliques ;
- Des continuités écologiques ;
- De la diversité morphologique du cours d'eau.

Les politiques publiques portées par le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Allier Aval visent à préserver cette mobilité et à limiter les interventions susceptibles de la contraindre.

Le secteur du franchissement existant est directement concerné par cette problématique. Les études réalisées dans le cadre du projet montrent en effet que l'ouvrage actuel est implanté à l'intérieur d'un secteur soumis aux évolutions morphologiques naturelles de la rivière.

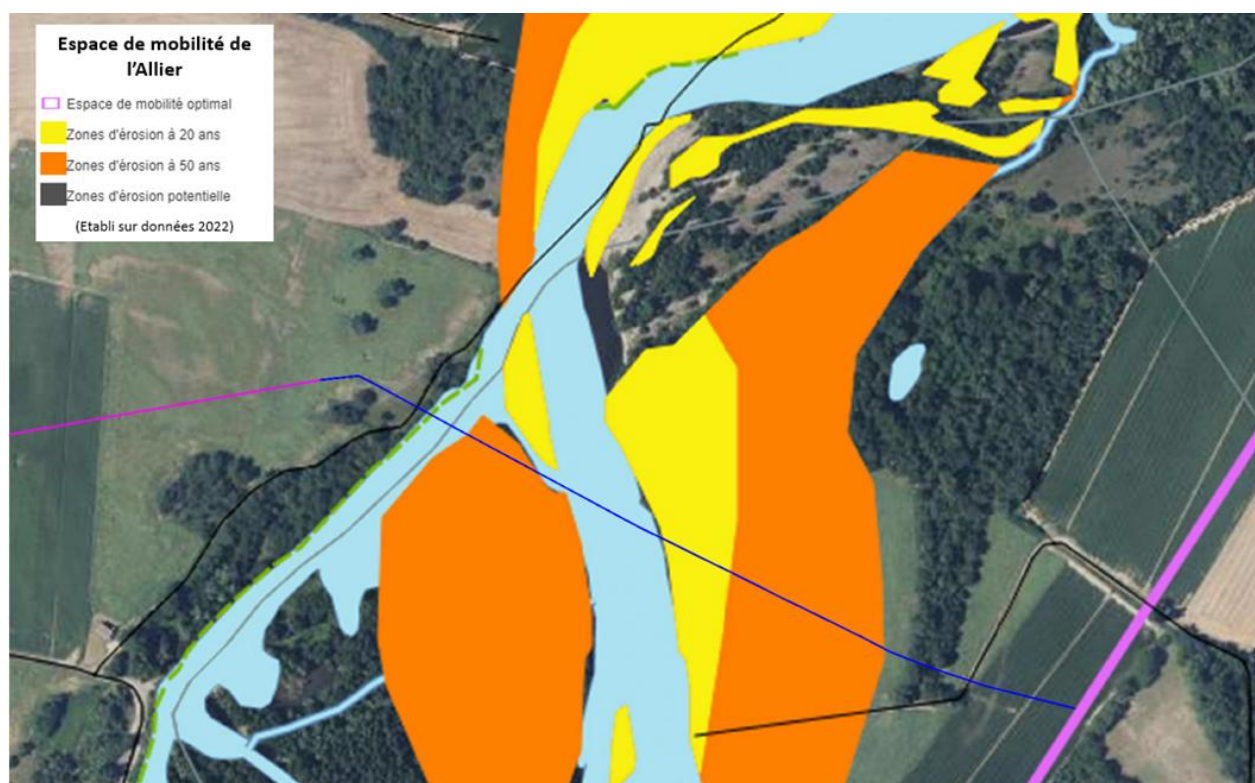


Fig. 4 : Zones d'érosion à 20 et 50 ans dans la zone d'étude. Source : SAGE Allier aval

2.5 EVOLUTION RECENTE DU LIT DE L'ALLIER

L'analyse des photographies aériennes historiques (ci-après) met en évidence une évolution significative de la configuration du lit entre les années récentes et la situation actuelle.

Plusieurs phénomènes sont observés :

- Migration progressive du chenal principal ;
- Érosion de la rive droite ;
- Remaniement des bancs alluviaux ;
- Évolution des îles végétalisées ;
- Déplacement des zones de concentration des écoulements.

Ces évolutions se sont traduites par un rapprochement progressif du chenal actif vers le secteur de la traversée AEP.

Les observations de terrain réalisées avant la rupture de la conduite avaient déjà mis en évidence une accélération du phénomène d'érosion.

La crue de décembre 2024 a joué un rôle de révélateur en provoquant un recul brutal de la berge et en mettant directement en péril l'intégrité de l'ouvrage.



Fig. 5 : Suivi de l'évolution du site depuis 2019. Source : Géoval

2.6 MECANISMES D'ÉROSION OBSERVÉS

Les désordres observés au droit du franchissement de l'Allier résultent de l'action combinée de plusieurs processus hydrogéomorphologiques agissant à différentes échelles spatiales et temporelles.

Ces mécanismes sont directement liés à la dynamique naturelle du cours d'eau, caractérisée par une forte mobilité latérale, une importante capacité de transport solide et des variations hydrauliques marquées lors des épisodes de crue.

2.6.1 Érosion latérale des berges

L'érosion latérale représente le principal processus observé sur le site. Ce phénomène résulte de l'action mécanique exercée par les écoulements sur les berges, en particulier lors des crues où les vitesses et les contraintes de cisaillement augmentent significativement.

Au droit du franchissement, les écoulements concentrés dans le lit mineur viennent solliciter directement la berge : les alluvions composant cette berge sont donc progressivement désolidarisées pour être mobilisés par l'eau, entraînant ainsi un recul progressif du trait de berge.

Ce processus est accentué dans les secteurs où les protections naturelles sont limitées ou lorsque les écoulements sont localement concentrés par la géométrie du lit.

Les observations de terrain mettent en évidence une migration progressive du chenal vers la rive droite concernée, en berge concave d'un méandre : cela traduit une dynamique active de l'Allier sur ce secteur et la tendance au déplacement latéral des écoulements.

2.6.2 Déstabilisation des berges végétalisées

L'érosion progressive du pied de berge entraîne une perte de stabilité mécanique des peupliers présents en rive droite en amont de la conduite.

Lorsque les contraintes mécaniques dépassent la résistance des matériaux et des systèmes racinaires, des pans entiers de berge s'effondrent dans le lit du cours d'eau. Ces phénomènes de glissement contribuent alors à accélérer le recul du trait de berge.

Les arbres installés sur cette berge sont donc déchaussés et emportés lors des crues, générant localement des embâcles ou modifiant les écoulements.

Ce mécanisme participe à l'évolution morphologique rapide du secteur observée ces dernières années.

2.6.3 Affouillement localisé

Les phénomènes d'affouillement constituent un second mécanisme de dégradation particulièrement préoccupant sur site au regard de la présence de la conduite d'alimentation en eau potable.

Lors des épisodes de hautes eaux, les vitesses d'écoulement peuvent atteindre localement des valeurs élevées générant une augmentation des contraintes exercées sur le fond du lit. Cette énergie hydraulique provoque l'arrachement progressif des matériaux constitutifs du substrat alluvial et la formation de fosses d'érosion localisées.

Ces phénomènes d'affouillement sont particulièrement marqués à proximité des singularités hydrauliques telles que les ruptures de pente, les changements de direction des écoulements ou les obstacles présents dans le lit mineur. Ils peuvent ainsi engendrer un abaissement significatif du niveau du fond du lit et provoquer un ravalement des horizons d'alluvions qui protègent les ouvrages enterrés.

Dans le cas présent, l'affouillement observé a contribué à diminuer la profondeur d'enfouissement de la conduite et à accroître sa vulnérabilité vis-à-vis des sollicitations hydrauliques et mécaniques générées lors des crues.

2.6.4 Remaniement des alluvions

Au droit du secteur d'étude, le lit de l'Allier est principalement constitué d'alluvions grossières composées de sables, graviers et galets. Ces matériaux présentent une forte mobilité lors des

épisodes de crue en raison de leur faible cohésion et de l'énergie importante développée par les écoulements.

Les observations de terrain mettent en évidence une dynamique sédimentaire active caractérisée par des phénomènes récurrents de transport, d'érosion et de dépôt. Les atterrissements présents dans le secteur témoignent de volumes significatifs de matériaux mobilisés puis redéposés au gré des variations hydrologiques. Lors des crues les plus importantes, les éléments graveleux et les galets peuvent être déplacés sur plusieurs dizaines de mètres, entraînant des modifications localisées de la géométrie du lit et des conditions d'écoulement.

Cette mobilité sédimentaire participe au fonctionnement naturel de l'Allier mais induit également une évolution permanente du lit mineur. Les alternances d'érosion et de dépôt contribuent ainsi à la reconfiguration régulière des chenaux, des bancs alluviaux et des zones d'écoulement préférentielles.

2.7 ANALYSE DE LA CRUE DE DECEMBRE 2024

La crue de décembre 2024 a illustré l'intensité de cette dynamique fluviale en accélérant les processus morphologiques déjà à l'œuvre sur le secteur.

En effet, les phénomènes observés ont conduit à la mise à nu partielle de la conduite. Il a été observé également la déstabilisation du terrain agricole à proximité et d'une aggravation des phénomènes d'érosion en amont immédiat du point de rupture de la canalisation AEP.



Fig. 6 : Photographies de la canalisation cassée au droit de la rive droite. Source : SME

Cette forte mobilité du lit constitue un facteur de risque pour la pérennité de l'ouvrage situé dans l'espace de mobilité de l'Allier (dans l'emprise de la zone d'érosion à 20 ans) : la protection de la conduite par les alluvions a disparu en raison d'épisodes de crues successifs.

Cet événement montre que les marges de sécurité initialement prévues en phase de conception ont désormais disparues : l'implantation de tels ouvrages doit donc être revue au regard des données disponibles sur la dynamique érosive du cours d'eau.

2.8 ANALYSE DE L'EVOLUTION JUSQU'AUJOURD'HUI

À la suite de la crue de décembre 2024 le site a peu évolué jusqu'à l'hiver 2025-2026, date où l'Allier a connue des débits importants sur une longue période.

Ces débits de « quasi » plein bord ont conduit à une érosion importante en rive droite en amont immédiat de la canalisation AEP.



Fig. 7 : Photographies de la canalisation cassée au droit de la rive droite. Source : SME

2.9 ENSEIGNEMENTS POUR LE PROJET

L'analyse hydromorphologique réalisée conduit à plusieurs constats majeurs :

- La rupture de la conduite résulte directement du fonctionnement naturel de l'Allier.
- Les phénomènes observés sont susceptibles de se reproduire : la vulnérabilité de la conduite AEP face au risque d'affouillement est donc avérée.
- Le maintien durable de l'ouvrage en lieu et place nécessiterait des interventions structurelles sur les berges au droit du projet et en amont afin de protéger les berges et contraindre l'écoulement pour inhiber la divagation.
- Ces interventions seraient en contradiction avec les objectifs de préservation de la dynamique fluviale d'ailleurs réglementé par le SAGE Allier aval.
- Les solutions permettant de s'affranchir de la mobilité du cours d'eau apparaissent les plus adaptées à long terme.

Ces conclusions constituent l'un des fondements du choix du scénario de forage dirigé développé dans les chapitres suivants.

TOME 3 – CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET ENJEUX ECOLOGIQUES

3.1 OBJECTIFS DE L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Le projet de renouvellement de la conduite d'alimentation en eau potable sous l'Allier s'inscrit dans un environnement naturel particulièrement sensible. La vallée alluviale de l'Allier constitue en effet l'un des principaux corridors écologiques du bassin Loire-Bretagne et présente un intérêt patrimonial reconnu à l'échelle régionale, nationale et européenne.

L'analyse environnementale vise à identifier les composantes écologiques susceptibles d'être concernées par le projet, à évaluer les incidences potentielles des différentes variantes étudiées et à démontrer que la solution retenue permet de réduire au maximum les interactions avec les milieux naturels.

Cette démarche constitue un élément essentiel de la justification environnementale du projet et participe à la démonstration de sa compatibilité avec les objectifs de préservation des milieux aquatiques et terrestres portés par les politiques publiques en vigueur.

3.2 REPRESENTATION GENERALE DU SITE D'ETUDE

3.2.1 Le Paysage et perception du site

Le secteur d'étude s'inscrit dans le paysage caractéristique de la vallée de l'Allier, au sein d'un vaste ensemble alluvial où alternent espaces agricoles ouverts, boisements rivulaires et formes fluviales actives.



Fig. 8 : Photographies aériennes 2026 par drone. Source : Géoval

La trame arborée est principalement constituée de formations alluviales installées le long du cours d'eau. Ces boisements rivulaires forment un écran végétal continu qui structure fortement les perceptions du paysage. Ils délimitent visuellement l'espace de la rivière tout en masquant

partiellement les horizons lointains. Plusieurs arbres isolés de grande dimension, notamment des peupliers noirs et des saules matures, constituent des repères paysagers remarquables à l'échelle locale.

Le paysage observé présente également une forte composante naturelle liée à la mobilité du cours d'eau. Les bancs alluviaux, les îles végétalisées, les bras secondaires et les zones de dépôts sédimentaires témoignent du fonctionnement dynamique de l'Allier. Ces formes fluviales évolutives participent à la richesse visuelle du site et confèrent au secteur un caractère naturel marqué malgré la présence d'activités agricoles.



Fig. 9 : Photographies aériennes 2026 du chemin d'accès par drone. Source : Géoval

Les vues aériennes mettent en évidence l'organisation du paysage autour d'un large corridor écologique structuré par la rivière et sa ripisylve. Les espaces agricoles occupent les marges de cet ensemble naturel et dessinent un paysage ouvert contrastant avec la densité des formations boisées alluviales.



Fig. 10 : Photographies aériennes 2026 de la berge rive droite par drone. Source : Géoval

Les phénomènes d'érosion observés sur la berge rive droite rendent le paysage particulier : les parois de berges liées à l'effondrement par érosion participent à l'évolution morphologique du corridor alluvial et à la construction du paysage.

3.3 LE RESEAU NATURA 2000

3.3.1 Présentation générale

Le secteur étudié s'inscrit au sein du site Natura 2000 « **Val d'Allier – Alagnon** ».

Ce site est reconnu pour sa richesse exceptionnelle de ses habitats naturels et de la présence d'espèces animales et végétales d'intérêt communautaire.

La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR8301038 « Val d'Allier – Alagnon » constitue l'un des ensembles alluviaux les plus remarquables du bassin de la Loire.

Désignée au titre de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore », elle vise à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire associés au fonctionnement écologique de la vallée de l'Allier.

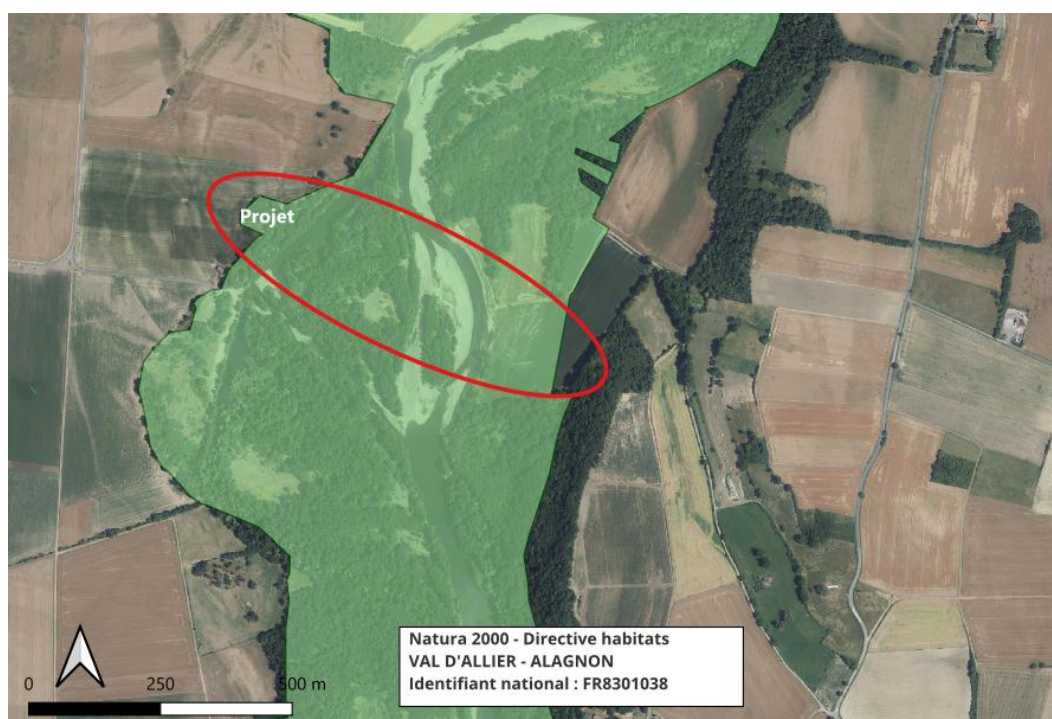


Fig. 11 : Emprise du projet sur le site Natura 2000 Directive Habitat. Source : Géoportail

3.3.2 Enjeux de conservation

Les principaux enjeux de conservation de ce site Natura 2000 sont étroitement liés au maintien de la dynamique fluviale naturelle de la rivière Allier.

Le fonctionnement hydromorphologique de l'Allier conditionne en effet la création, l'évolution et le renouvellement des habitats alluviaux qui font la richesse écologique de ce site Natura 2000.

Parmi les habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site, on peut citer :

- Les forêts alluviales à bois tendre et à bois dur ;
- Les bancs graveleux et sableux végétalisés ;
- Les formations pionnières des grèves alluviales ;

- Les différents habitats humides qui dépendent directement du régime hydrologique.

Le maintien des processus naturels hydrologiques, représentés par le transport solide, la mobilité latérale du chenal, l'érosion des berges, les atterrissements, constitue un enjeu majeur pour la conservation de ces habitats.

Le site recense aussi plusieurs espèces animales d'intérêt communautaire inféodées aux milieux aquatiques et alluviaux dont les enjeux concernent :

- La préservation des habitats favorables aux poissons migrateurs et aux espèces piscicoles patrimoniales ;
- La conservation des habitats utilisés par les chiroptères ;
- Le maintien des fonctionnalités écologiques nécessaires à différentes espèces d'invertébrés, d'amphibiens et de mammifères liés aux milieux humides et rivulaires.

Les boisements alluviaux et la ripisylve constituent également un enjeu de conservation important. Ces formations assurent aussi de multiples fonctions écologiques en lien direct avec le régime hydrologique : stabilisation des berges, diversification des habitats, maintien de corridors biologiques, régulation thermique de l'eau ainsi qu'une contribution non négligeable à la qualité paysagère de la vallée de l'Allier.

Au-delà des habitats et des espèces, les documents de gestion du site Natura 2000 identifient comme enjeu prioritaire la préservation des processus écologiques à l'origine de la diversité biologique du Val d'Allier.

Il s'agit notamment de conserver la mobilité du lit, la continuité écologique du cours d'eau, les échanges entre la rivière et sa plaine alluviale ainsi que la qualité physico-chimique des eaux superficielles et souterraines.

La conservation du site Natura 2000 FR8301038 repose principalement sur le maintien d'un fonctionnement fluvial dynamique permettant le renouvellement permanent des habitats alluviaux, la préservation des continuités écologiques et la protection des espèces d'intérêt communautaire associées aux milieux aquatiques et rivulaires.
Ces enjeux constituent le cadre de référence pour l'évaluation des incidences du projet sur le réseau Natura 2000.

3.4 ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

3.4.1 ZNIEFF de type I « Vall d'Allier du pont de Parentignat à Brassac-les-Mines »

Le secteur d'étude est localisé au sein de la ZNIEFF de type I « Val d'Allier du pont de Parentignat à Brassac-les-Mines ».

Cette ZNIEFF correspond à un vaste ensemble alluvial associé au cours moyen de l'Allier et a été inventoriée en raison de la richesse de ses habitats naturels ainsi que de la présence de nombreuses espèces patrimoniales.

Cette zone se caractérise par la présence d'un système fluvial encore largement fonctionnel, comprenant des bancs graveleux et sableux, des îles alluviales, des bras secondaires, des annexes hydrauliques, des ripisylves et des boisements alluviaux. La diversité des habitats générée par la dynamique fluviale favorise l'accueil d'une faune et d'une flore remarquables à l'échelle régionale.

La ZNIEFF présente notamment un intérêt particulier pour l'avifaune liée aux milieux alluviaux, les chiroptères, les espèces piscicoles patrimoniales ainsi que de nombreux invertébrés inféodés aux habitats alluviaux. Les formations riveraines jouent également un rôle majeur dans le maintien des continuités écologiques le long de l'axe alluvial de l'Allier.

La désignation de cette ZNIEFF repose en grande partie sur le maintien d'une dynamique fluviale active permettant le renouvellement permanent des habitats et la conservation des espèces associées.

Les phénomènes naturels d'érosion, de transport solide et de mobilité du lit constituent ainsi des éléments essentiels du fonctionnement écologique du site.

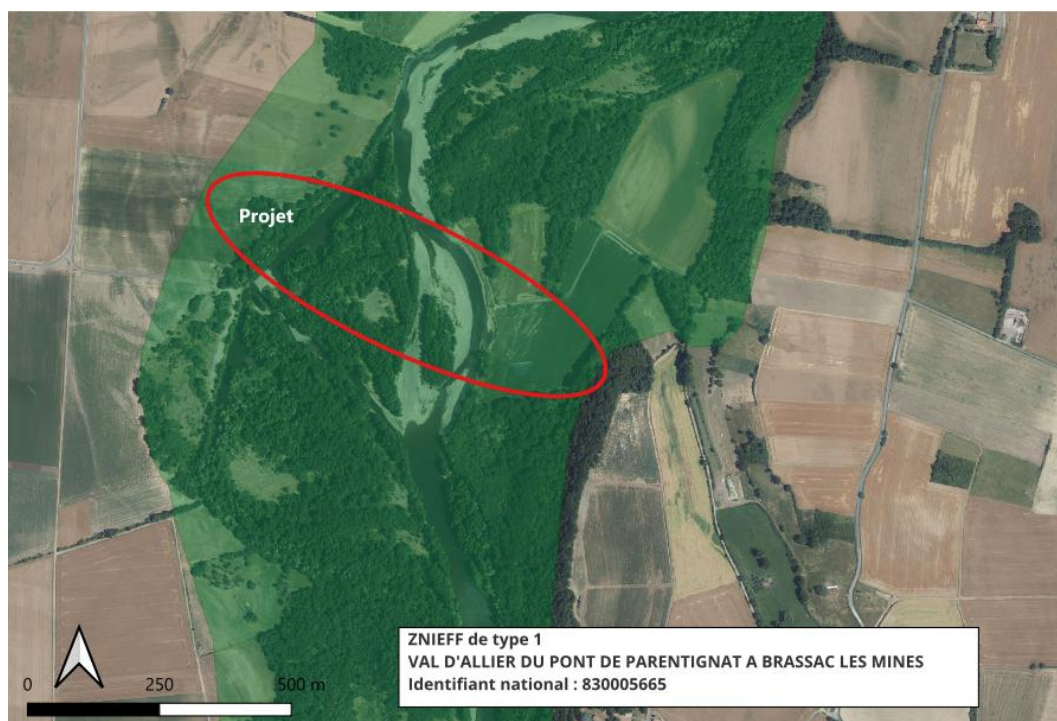


Fig. 12 : Emprise du projet sur la ZNIEFF de type 1. Source : INPN.MHHN

3.4.2 ZNIEFF de type II « Lit majeur de l'Allier moyen »

Le secteur d'étude s'inscrit également dans le périmètre de la ZNIEFF de type II « Lit majeur de l'Allier moyen ».

Cette ZNIEFF couvre un vaste territoire correspondant à la plaine alluviale de l'Allier et vise à identifier un ensemble écologique fonctionnel de grande ampleur présentant une forte cohérence paysagère et écologique.

Le lit majeur de l'Allier moyen constitue l'un des principaux réservoirs de biodiversité du territoire régional. Il regroupe un ensemble de milieux naturels complémentaires comprenant le lit actif du cours d'eau, les boisements alluviaux, les prairies, les zones humides, les milieux agricoles extensifs et les corridors écologiques associés.

L'intérêt de cette ZNIEFF réside principalement dans les relations fonctionnelles qui existent entre ces différents milieux et dans le rôle majeur joué par l'Allier comme axe de déplacement, de dispersion et de connexion écologique à l'échelle du bassin versant.

Les processus hydrologiques et hydromorphologiques naturels participent directement au maintien de cette mosaïque d'habitats et à la richesse biologique qui en découle.

Au-delà de la présence d'espèces et d'habitats remarquables, cette ZNIEFF met en évidence l'importance patrimoniale de l'ensemble de la vallée alluviale de l'Allier.

Elle souligne notamment la nécessité de préserver les fonctionnalités écologiques du corridor fluvial, la continuité des milieux naturels et la mobilité du cours d'eau, qui constituent les fondements de la biodiversité de la vallée.

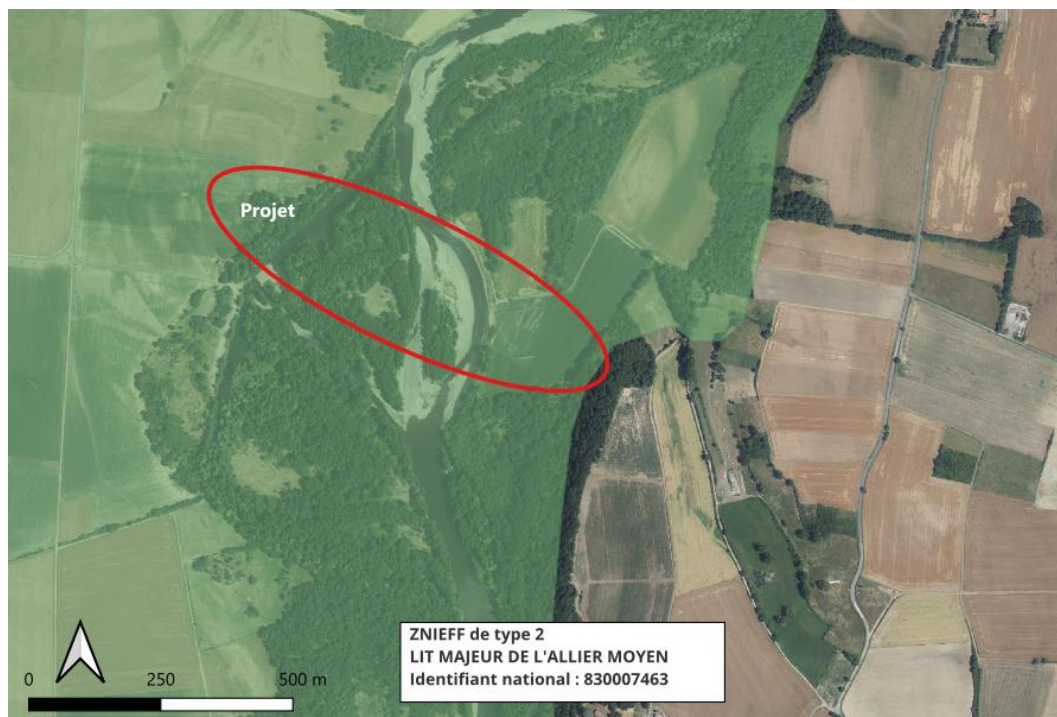


Fig. 13 : Emprise du projet sur la ZNIEFF de type 2. Source : INPN.MHNN

3.5 TRAME VERTE ET BLEUE

La vallée de l'Allier constitue l'un des principaux axes de continuité écologique du centre de la France.

Cette continuité écologique assure :

- Les déplacements des espèces ;
- Les échanges génétiques ;
- Les migrations ;
- La dispersion des populations animales et végétales.

La rivière Allier représente ainsi un corridor écologique d'importance régionale reliant de nombreux réservoirs de biodiversité.

3.6 HABITATS NATURELS PRESENTS AUTOUR DE LA ZONE PROJET

3.6.1 Habitats alluviaux pionniers

Les bancs de graviers et de galets accueillent des habitats pionniers caractéristiques des cours d'eau à dynamique active.

Ces habitats présentent une forte sensibilité aux modifications hydromorphologiques.

3.6.2 Boisements alluviaux

Les boisements rivulaires constituent des habitats d'intérêt écologique majeur car ils assurent :

- La stabilisation naturelle des berges ;
- L'ombrage du cours d'eau ;
- L'accueil de nombreuses espèces animales ;
- Le maintien des continuités écologiques.

3.6.3 Annexes hydrauliques

Les bras morts et chenaux secondaires constituent des habitats particulièrement favorables :

- Aux poissons ;
- Aux amphibiens ;
- Aux insectes aquatiques ;
- À l'avifaune.

Leur conservation repose sur le maintien des échanges hydrauliques avec le chenal principal.

3.7 ENJEUX PISCICOLES ET MILIEUX AQUATIQUES

L'Allier est reconnu pour son intérêt piscicole majeur.

Le cours d'eau accueille notamment :

- Des espèces migratrices ;
- Des espèces patrimoniales ;
- Des espèces dépendantes des habitats alluviaux.

Les zones de frayères, les secteurs de croissance et les habitats refuges constituent des éléments particulièrement sensibles. Les interventions directes dans le lit mineur sont donc susceptibles d'affecter ces fonctionnalités écologiques.

C'est pourquoi les variantes impliquant des travaux importants dans le cours d'eau présentent des incidences potentiellement plus importantes que les solutions sans ouverture de tranchée.

3.8 AVIFAUNE

Les boisements alluviaux, les formations arbustives et les milieux ouverts associés à la vallée de l'Allier accueillent une avifaune diversifiée. Ils sont utiles pour la reproduction et le repos (zones refuges), l'alimentation (zone de chasse).

Les périodes de nidification seront pris en compte dans la définition du calendrier des travaux.

3.9 CHIROPTERES ET MAMMIFERES

La vallée alluviale constitue également un corridor de déplacement privilégié pour les chauves-souris.

Les alignements arborés, les boisements rivulaires et les lisières jouent un rôle essentiel dans leurs déplacements nocturnes.

Les incidences potentielles du projet sur ces espèces demeurent toutefois limitées dès lors que les travaux évitent les défrichements importants et la destruction d'arbres à cavités.

3.10 NAPPE ALLUVIALE

Les secteurs situés à proximité immédiate du cours d'eau, dans les alluvions, présentent des caractéristiques hydromorphes liées à la présence de la nappe d'accompagnement alluviale.

Ces espaces contribuent au stockage temporaire des eaux et au soutien du débit d'étiage.

La nappe alluviale participe aussi à l'épuration naturelle de l'eau par filtration et piégeage des matières à suspension (MES).

Les variantes impliquant des terrassements étendus dans la plaine alluviale sont susceptibles de présenter des incidences plus importantes sur ces fonctionnalités.

3.11 ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES AU REGARD DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

L'analyse environnementale met en évidence plusieurs niveaux d'incidence.

Les scénarios fondés sur le maintien de la traversée actuelle nécessitent des protections de berges et des interventions régulières dans l'environnement alluvial. Ces solutions présentent un risque d'artificialisation progressive du fonctionnement naturel du cours d'eau.

Les variantes nécessitant la création de nouvelles traversées ou de nouveaux ouvrages de protection demeurent exposées aux mêmes problématiques.

A l'inverse, la solution de forage dirigé permet :

- D'éviter toute intervention dans le lit mineur ;
- De limiter les terrassements ;
- De réduire les surfaces d'emprise ;
- De préserver les habitats aquatiques ;
- De limiter les perturbations des continuités écologiques.

Cette solution apparaît ainsi comme celle présentant les incidences environnementales les plus faibles à long terme.

3.12 PREMIERES CONCLUSIONS ENVIRONNEMENTALES

L'analyse des enjeux écologiques conduit aux constats suivants :

- Le secteur étudié présente une sensibilité environnementale élevée ;
- La mobilité de l'Allier constitue un facteur essentiel du maintien des habitats naturels ;
- Les interventions de protection de berge sont susceptibles de dégrader certaines fonctionnalités écologiques ;
- Les variantes nécessitant des travaux lourds dans le corridor alluvial présentent les incidences les plus importantes ;
- Le forage dirigé constitue la solution permettant d'éviter au mieux les impacts sur les habitats naturels et les continuités écologiques.

Ces conclusions seront reprises et approfondies dans l'analyse multicritère des variantes et dans la justification du scénario retenu.

TOME 4 – CONTEXTE GEOLOGIQUE, INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES ET FAISABILITE DU FORAGE DIRIGE

Ce chapitre a pour objet de présenter les caractéristiques géologiques, géotechniques et hydrogéologiques du secteur d'étude ainsi que les investigations réalisées dans le cadre de la définition du projet de sécurisation du franchissement de l'Allier par la conduite d'alimentation en eau potable du Syndicat Mixte de l'Eau de la Région d'Issoire.

Compte tenu du caractère fortement mobile du lit de l'Allier sur le site de l'étude, le choix d'une solution de franchissement constitue un enjeu majeur tant pour la pérennité de l'ouvrage que pour la préservation des fonctionnalités écologiques et hydromorphologiques du cours d'eau.

La crue exceptionnelle de décembre 2024 a notamment mis en évidence la vulnérabilité de la conduite existante vis-à-vis des phénomènes d'érosion latérale, d'affouillement et de remaniement des alluvions, conduisant à rechercher une solution pérenne implantée hors de l'espace de mobilité du cours d'eau.

Afin de caractériser les conditions du sous-sol et d'évaluer la faisabilité technique d'un franchissement par forage dirigé, plusieurs campagnes d'études et d'investigations ont été conduites entre 2025 et 2026. Ces études comprennent notamment une mission géotechnique préliminaire de type G1 ES/PGC réalisée par FOREXI ainsi qu'une mission géotechnique de conception G2 AVP réalisée par GINGER CEBTP.

Elles ont permis de préciser la nature des formations géologiques rencontrées, la structure des dépôts alluviaux, les conditions hydrogéologiques locales ainsi que les contraintes susceptibles d'influencer la conception et la réalisation du futur ouvrage.

Les investigations réalisées mettent en évidence la présence d'une importante épaisseur d'alluvions récentes associées au fonctionnement historique et actuel de l'Allier, reposant sur un substratum argileux plus compact rencontré à une profondeur comprise entre environ 10 et 13 mètres.

Elles confirment également l'existence de circulations d'eaux souterraines en relation avec la nappe alluviale du cours d'eau. Ces caractéristiques constituent des paramètres essentiels pour le dimensionnement du futur forage dirigé et pour l'évaluation des risques géotechniques associés aux travaux.

Il s'agit donc de présenter les éléments ayant permis de conclure à la faisabilité technique d'un franchissement par forage dirigé profond, solution retenue par la maîtrise d'ouvrage pour garantir durablement la sécurité de l'alimentation en eau potable tout en limitant les interventions au sein du lit mineur et des berges de l'Allier.

4.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL

4.1.1 Contexte régional

Le secteur étudié est localisé au sein de la vallée alluviale de l'Allier.

Cette vallée résulte de l'incision progressive du cours d'eau au sein des formations sédimentaires oligocènes qui constituent le substratum régional.

Le sous-sol est caractérisé par la superposition d'une couverture alluviale récente déposée par l'Allier et de formations anciennes constituant le substratum oligocène.

Cette organisation géologique est typique des grandes vallées alluviales du bassin de l'Allier.

4.1.2 Contexte local

Au droit du projet, la vallée présente une largeur importante et correspond à une ancienne zone d'évolution du cours d'eau.

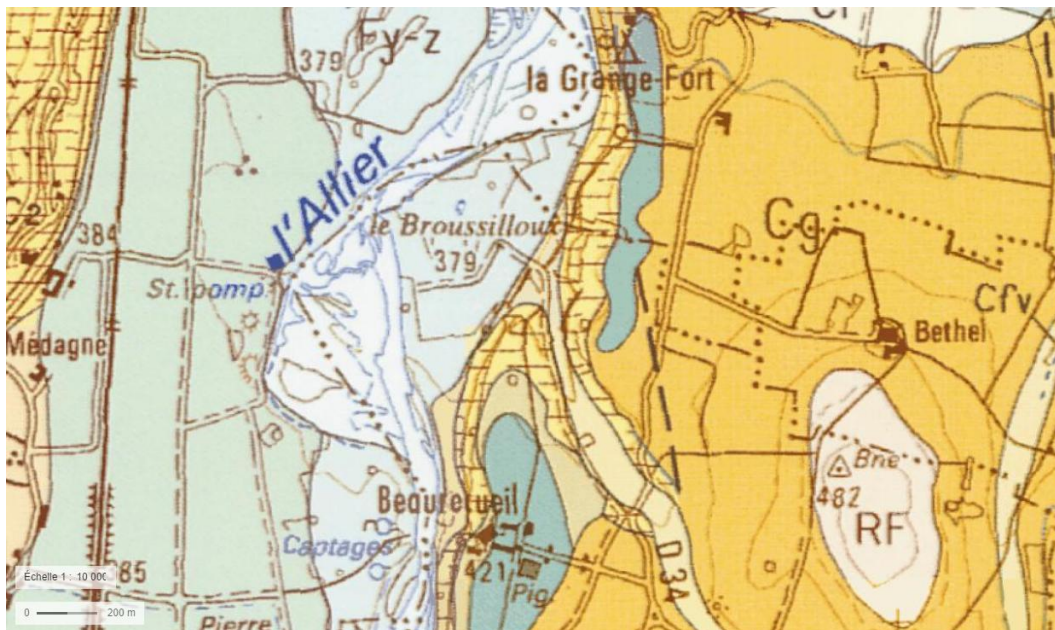


Fig. 14 : extrait carte géologique BRGM sur le secteur d'étude. Source : Géoportail

Les investigations géotechniques réalisées par FOREXI puis GINGER CEBTP ont mis en évidence la présence d'une importante épaisseur d'alluvions reposant sur un substratum argilo-marneux rencontré entre environ 10 et 13 m de profondeur.

Cette configuration est caractéristique des plaines alluviales de l'Allier.

La connaissance de ce contexte géologique constitue un élément essentiel pour l'évaluation de la faisabilité du forage dirigé et pour le dimensionnement du futur franchissement : la présence du substratum profond permet d'envisager l'implantation de l'ouvrage sous la zone directement affectée par les phénomènes d'érosion et de mobilité du lit observés au droit du site.

4.2 Contexte hydrogéologique

Les investigations géotechniques réalisées dans le cadre du projet ont confirmé la présence d'eau au sein des formations alluviales traversées. Les matériaux rencontrés présentent une perméabilité globalement élevée favorisant les circulations souterraines au sein des alluvions.

La nappe alluviale constitue un réservoir aquifère libre dont le fonctionnement est largement contrôlé par les échanges avec le cours d'eau. Les fluctuations saisonnières du niveau de l'Allier ainsi que les épisodes de crue influencent directement le niveau des eaux souterraines observé dans la plaine alluviale.

Sous les alluvions perméables apparaît un substratum argilo-marneux beaucoup moins perméable constituant le mur de l'aquifère alluvial. Cette configuration géologique est favorable à l'implantation du forage dirigé sous les horizons les plus directement influencés par les phénomènes hydrauliques et morphologiques affectant le lit de l'Allier.

Le contexte hydrogéologique local ne semble pas remettre en cause la faisabilité du franchissement de l'Allier par forage dirigé. Les caractéristiques observées ont été intégrées aux études de conception afin de définir les profondeurs de passage et les modalités constructives les plus adaptées.

4.3 Campagne géophysique

4.3.1 Objectifs des investigations

La traversée de l'Allier par forage dirigé nécessite une connaissance précise de la structure géologique du sous-sol sur l'ensemble du linéaire concerné. Contrairement aux sondages géotechniques qui fournissent une information ponctuelle, les méthodes géophysiques permettent d'obtenir une vision continue des formations traversées entre les deux rives.

La campagne géophysique a ainsi été engagée afin de préciser l'organisation des terrains présents sous le lit de l'Allier, d'évaluer l'épaisseur des formations alluviales, d'identifier la profondeur du substratum et de détecter d'éventuelles hétérogénéités susceptibles d'influencer les conditions de réalisation du forage dirigé.

Cette étape constitue un élément essentiel de sécurisation du projet dans un contexte caractérisé par la présence de dépôts alluviaux épais, hétérogènes et fortement remaniés par la dynamique fluviale.

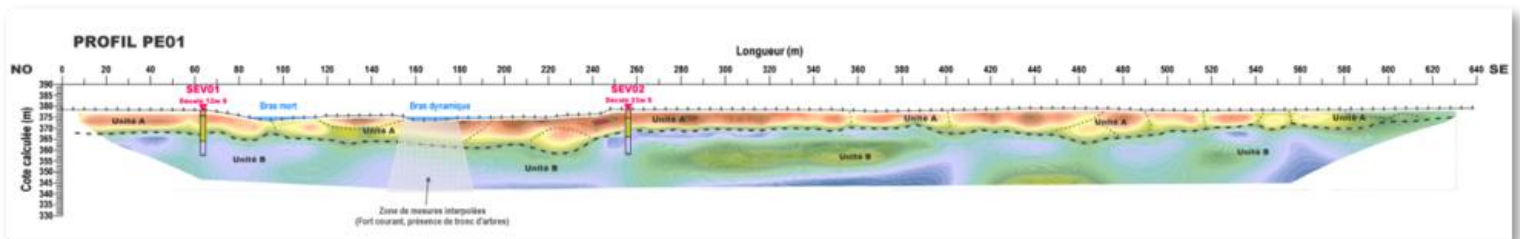
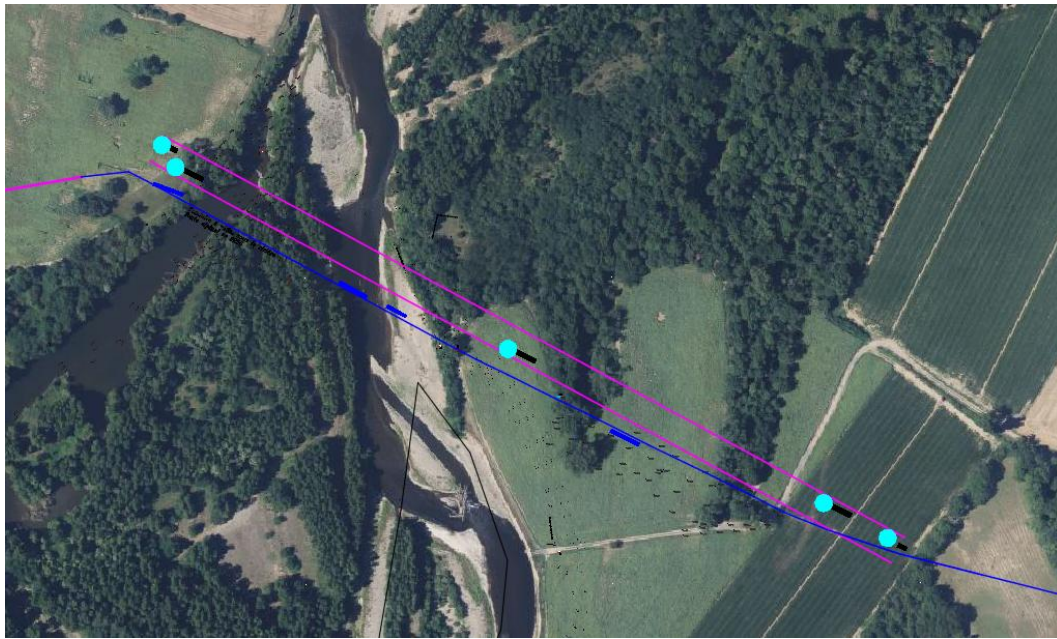


Fig. 15 : Localisation des sondages + coupe géophysiques. Source : Ginger

4.3.2 Enjeux liés au contexte géologique du site

Le franchissement étudié s'inscrit au sein de la plaine alluviale active de l'Allier. Les reconnaissances préliminaires ont mis en évidence la présence de matériaux graveleux et caillouteux susceptibles d'intégrer localement des galets de grandes dimensions ainsi que des éléments basaltiques issus des formations volcaniques du bassin versant.

Ces matériaux peuvent présenter plusieurs difficultés pour la réalisation d'un forage dirigé :

- Usure prématurée des outils de forage ;
- Difficultés de guidage de la tête pilote ;
- Pertes de fluide de forage dans les horizons les plus perméables ;
- Instabilités localisées des parois ;
- Variations importantes des caractéristiques mécaniques des terrains traversés.

Dans ce contexte, la caractérisation de la géométrie des formations alluviales et de leur interface avec le substratum constitue un enjeu majeur pour le dimensionnement du futur ouvrage.

4.3.3 Apport de la campagne géophysique

La campagne géophysique permet d'établir une interprétation continue du sous-sol entre les deux rives et de compléter les informations issues des sondages géotechniques.

Les résultats obtenus contribuent notamment à :

- Préciser la profondeur du toit du substratum ;
- Identifier les variations latérales d'épaisseur des alluvions ;
- Mettre en évidence les éventuelles discontinuités géologiques ;
- Sécuriser le choix de la profondeur de forage ;
- Limiter les aléas techniques en phase travaux.

L'analyse croisée des données géophysiques et géotechniques permet ainsi de construire un modèle géologique cohérent à l'échelle du projet et de réduire significativement les incertitudes liées à la traversée souterraine du cours d'eau.

4.4 SONDAGES DES CAROTTES ET ESSAIS DE PERMEABILITE

4.4.1 Objectifs des investigations

Dans le cadre de la mission géotechnique G2 AVP, plusieurs sondages carottés ont été réalisés afin de confirmer les hypothèses établies lors des études préliminaires, de caractériser les formations susceptibles d'être traversées par le futur forage dirigé et d'évaluer les conditions de circulation des eaux souterraines au sein des alluvions.



Fig. 16 : Plan d'implantation des sondages. Source : Ginger

Type de sondage	Qtté	Noms	Prof. / TA (en m)	Essais pressiométriques (norme NF 94 110-1)	Altitude NGF de la tête (m)
Sondage semi-destructif à la tarière Ø 63 mm	3	SP1	20.0	19	378.8
		SP2	20.0	19	378.4
		SP3	20.0	19	378.3
Sondage carotté	3	SC1	20.0		378.8
		SC2	21.4		378.4
		SC3	22.3		378.3
Puits à la pelle hydraulique, à la mini-pelle ou au tractopelle	2	PM1	3.5		378.8
		PM2	3.0		378.3

Fig. 17 : Tableau d'investigation : nombre et profondeur des sondages

4.4.2 Description de carottes

Les sondages confirment la présence d'une importante séquence alluviale caractéristique de la vallée de l'Allier : les horizons sont constitués d'une alternance de limons, sables, graviers et galets déposés par le cours d'eau, traduisant la mobilité historique du chenal et les nombreux épisodes de dépôt et de remaniement qui ont façonné la plaine alluviale.

Le substratum argilo-marneux plus compact est observé entre environ 10 et 13 mètres : ce niveau marque la base de l'aquifère alluvial et constitue un horizon géologique plus stable que les formations sus-jacentes.

Ces résultats confirment ainsi les connaissances géologiques régionales disponibles sur la vallée de l'Allier et permettent de disposer d'un modèle géologique fiable au droit du futur franchissement.



El de 0.00 à 0.70 m



Caisse à carotte de 0.70 à 2.70 m



Fig. 18 : Illustration d'un échantillon de carottes jusqu'à 20.00m de profondeur. Source : Ginger

4.4.3 Essais de perméabilité

Les essais réalisés mettent en évidence le caractère perméable des formations alluviales traversées. Les horizons graveleux et caillouteux présentent des capacités de circulation importantes favorisant les échanges entre la nappe alluviale et le cours d'eau.

Les essais suivants ont été réalisés :

Référence sondage	Formation / Nature du sol	Profondeur de l'essai (m)	Coefficient de perméabilité K	
			m/s	mm/h
SC1	2/Grave sableuse	3.0-4.0	$1.9.10^{-7}$	<1
	2/Grave peu sableuse	5.0-6.0	$3.3.10^{-7}$	1.2
	3/Limon sableux et grès	7.5-9.0	$7.5.10^{-6}$	27
	3/Limon sableux et grès	9.0-15.0	$2.5.10^{-6}$	9
SC2	2/Grave peu sableuse	3.0-4.0	$9.5.10^{-7}$	3.4
	3/Limon sableux et grès	11.0-12.0	$6.3.10^{-5}$	227
	3/Limon sableux et grès	11.0-15.0	$2.3.10^{-5}$	83
	3/Limon sableux et grès	11.0-18.0	$1.6.10^{-5}$	58
SC3	2/Grave sableuse	3.0-4.0	$6.0.10^{-7}$	2.2
	2/Sable moyen à fin	5.0-6.0	$4.6.10^{-6}$	16.6
	2/Alluvions probables	11.0-12.0	$3.8.10^{-7}$	1.4
	3/Limon sableux	14.0-15.0	$8.0.10^{-7}$	2.9
	3/Limon sableux et grès	14.0-18.0	$1.8.10^{-5}$	65

Fig. 19 : résultats des essais de perméabilités. Source : Ginger

Ces résultats confirment le fonctionnement hydrogéologique attendu dans la plaine alluviale de l'Allier, où la nappe accompagne les variations du niveau du cours d'eau et participe aux échanges permanents entre les eaux superficielles et souterraines.

Du point de vue du projet, ces caractéristiques constituent un paramètre majeur pour la conception du forage dirigé. Elles imposent notamment la prise en compte du risque de circulation des fluides de forage au sein des horizons les plus perméables ainsi que la définition de profondeurs de passage adaptées.

L'ensemble des investigations réalisées permet néanmoins de conclure à la compatibilité du contexte géotechnique et géophysique avec la solution de forage dirigé retenue.

4.4.4 Apport des investigations à la conception du projet

Les sondages carottés et les essais de perméabilité ont permis de réduire significativement les incertitudes géologiques associées au franchissement de l'Allier.

Ils ont notamment contribué à :

- Confirmer la structure géologique du sous-sol
- Préciser l'épaisseur des formations alluviales
- Identifier la profondeur du substratum
- Caractériser les propriétés hydrauliques des terrains
- Sécuriser le choix du profil altimétrique du forage dirigé

Ces données constituent le socle technique ayant permis de valider la faisabilité géotechnique de la solution retenue et d'orienter les études de conception détaillée.

4.5 INTERPRETATION GEOTECHNIQUE ET INCIDENCES SUR LA FAISABILITE DU FORAGE DIRIGE

Les investigations réalisées dans le cadre des missions géophysiques et géotechniques ont permis de caractériser avec précision les formations traversées par le futur franchissement de l'Allier et d'évaluer les contraintes susceptibles d'influencer la conception de l'ouvrage.

4.5.1 Une géologie favorable au principe du forage dirigé

Les reconnaissances confirment la présence d'une importante épaisseur d'alluvions composée de limons, sables, graviers et galets reposant sur un substratum argilo-marneux plus compact rencontré entre 10 et 13 m de profondeur.

Cette organisation géologique est cohérente avec les connaissances disponibles sur la vallée alluviale de l'Allier et permet de disposer d'un modèle géologique fiable à l'échelle du projet.

4.5.2 Des contraintes identifiées et maîtrisables

Les essais de perméabilité mettent en évidence la présence d'horizons graveleux particulièrement perméables, en relation directe avec la nappe alluviale de l'Allier.

Ces caractéristiques nécessitent une attention particulière lors de la réalisation du forage dirigé, notamment vis-à-vis de la gestion des fluides de forage et du guidage de la tête de forage dans les terrains grossiers.

Toutefois, ces contraintes correspondent aux conditions habituellement rencontrées lors des franchissements de vallées alluviales et ne présentent aucun caractère exceptionnel au regard des techniques actuellement maîtrisées par les entreprises spécialisées.

4.5.3 Un ouvrage implanté hors de la zone active d'érosion

L'analyse géotechnique confirme que les phénomènes ayant conduit à la rupture de la conduite actuelle concernent essentiellement les formations alluviales superficielles soumises aux mécanismes d'érosion latérale, d'affouillement et de remaniement sédimentaire.

Le principe du forage dirigé profond permet précisément de s'affranchir de ces phénomènes en implantant la future canalisation sous la zone directement affectée par la dynamique fluviale.

Cette solution évite ainsi toute exposition directe de l'ouvrage aux évolutions morphologiques futures du lit de l'Allier.

4.5.4 Conclusion sur la faisabilité

Aucune contrainte géologique ou géotechnique rédhibitoire n'a été identifiée au droit du tracé retenu.

Les investigations réalisées permettent de conclure à la faisabilité technique du forage dirigé et confirment la pertinence de cette solution pour assurer durablement la sécurisation de l'alimentation en eau potable tout en limitant les interventions au sein du lit mineur et des berges de l'Allier.

Élément analysé	Résultat des investigations	Incidence sur le projet
Épaisseur des alluvions	Importante mais caractérisée	Compatible avec le forage dirigé
Substratum profond	Identifié entre 10 et 13 m	Horizon favorable au franchissement
Perméabilité des terrains	Élevée dans les alluvions	Contrainte maîtrisable
Nappe alluviale	Présente et connectée à l'Allier	Contrainte classique de forage
Cavités / anomalies géologiques	Absence identifiée	Point favorable
Mobilité du lit de l'Allier	Forte activité morphologique	Justifie le recours au forage profond
Faisabilité géotechnique	Confirmée par les investigations	Solution retenue validée

TOME 5 – ANALYSE DETAILLEE DES VARIANTES ET JUSTIFICATION DU CHOIX RETENU

5.1 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES VARIANTES

Conformément aux principes généraux de l'évaluation environnementale et aux attentes exprimées par les services de l'État, plusieurs scénarios de sécurisation de l'alimentation en eau potable ont été étudiés préalablement au choix de la solution retenue.

L'objectif de cette démarche est de démontrer que la variante finalement retenue constitue le meilleur compromis entre :

- La sécurité d'alimentation en eau potable ;
- La résilience vis-à-vis des phénomènes hydrologiques ;
- La faisabilité technique ;
- La maîtrise des impacts environnementaux ;
- La compatibilité réglementaire ;
- Les conditions d'exploitation futures ;
- La pérennité de l'investissement.

Sept scénarios ont ainsi été étudiés et comparés. Un tableau d'analyse multicritères est présenté à la fin du chapitre.

5.2 SCENARIO N°1 – PROTECTION DE BERGE PAR GEOGRILLE

Nota : Travaux réalisés en septembre 2025 conformément à l'arrêté préfectoral en date du 18 juillet 2025 (AIOT n°0100293583).

5.2.1 Définition du scénario

Cette solution consiste à maintenir la canalisation existante à son emplacement actuel tout en protégeant la berge par la mise en œuvre d'une géogrille renforcée.

L'objectif est de ralentir les phénomènes d'érosion observés en rive droite et de préserver temporairement la stabilité des terrains environnants.

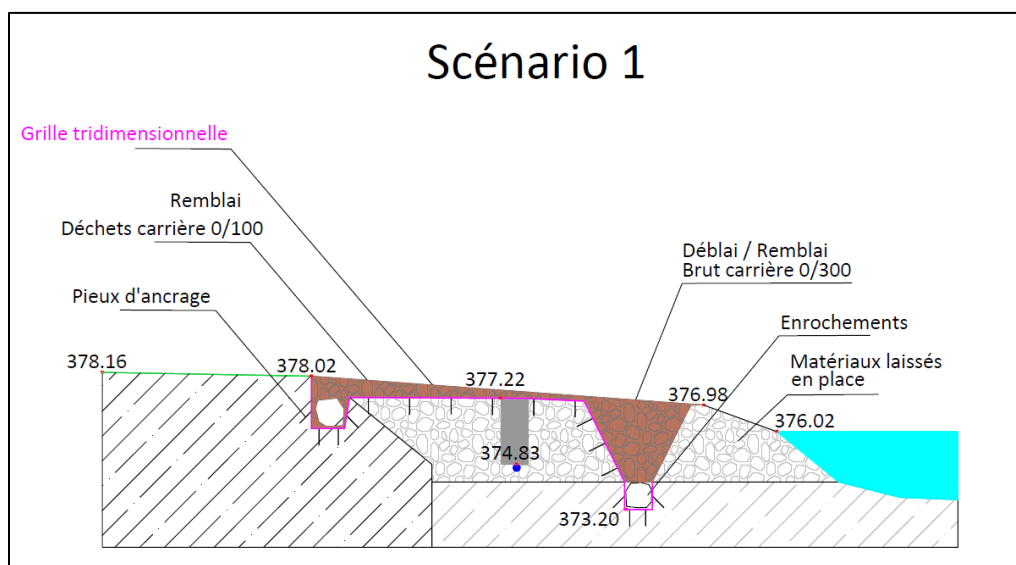


Fig. 20 : Coupe de principe des travaux scénario 1. Source : Géoval

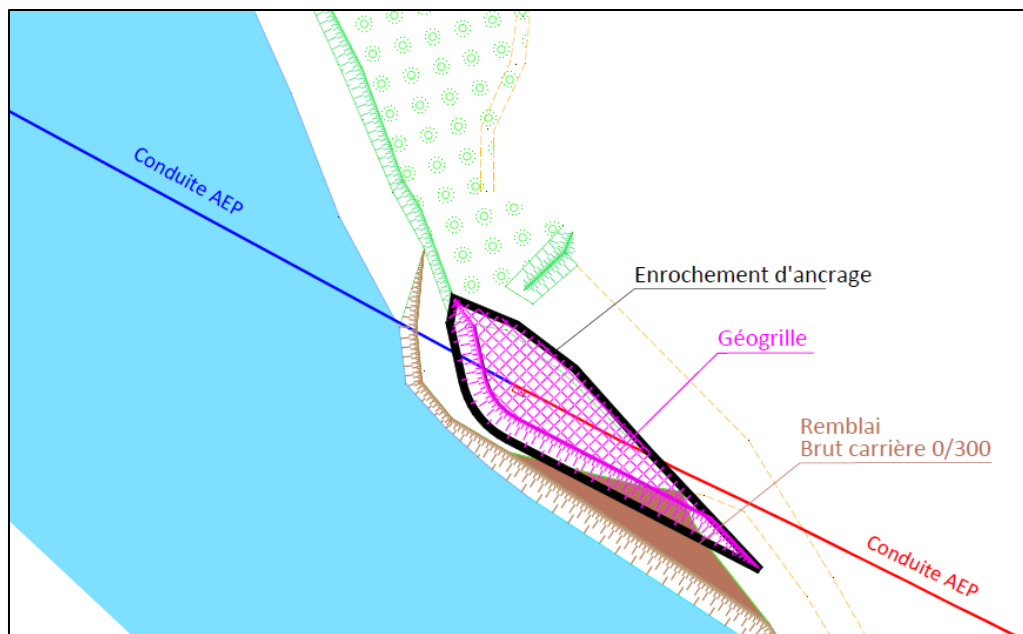


Fig. 21 : Vue en plan des travaux scénario 1. Source : Géoval

5.2.2 Description des travaux

L'opération consiste à s'appuyer sur les remblais mis en œuvre lors des travaux d'urgence.

Travaux préparatoires

Les travaux ont débuté par la préparation de la zone d'intervention afin de permettre la réalisation des ouvrages dans des conditions sécurisées et à sec. Cette phase a consisté à réaliser une tranchée provisoire entre la conduite existante et la nouvelle berge, de manière à isoler hydrauliquement la zone de chantier et à constituer une digue temporaire.

La tranchée a été excavée jusqu'à une cote proche du fond du lit au niveau du chenal actif, estimée à environ 373,20 m NGF. Les travaux concernent un linéaire de berge d'environ 55 mètres.

Terrassements

Les terrassements comprennent le reprofilage de la berge ainsi que la préparation des zones d'ancrage du dispositif de protection. Le talus a été façonné selon une pente comprise entre 1H/1V et 3H/2V, compatible avec les contraintes géotechniques du site et le bon fonctionnement de l'ouvrage de stabilisation.

Ouvrage de protection de berge

La protection de berge repose sur la mise en œuvre d'une géogrille tridimensionnelle anti-érosion. Ce dispositif est constitué de plusieurs couches de treillis synthétiques assemblées formant une structure semi-rigide permettant à la fois la stabilisation mécanique du talus et le développement d'une végétation naturelle.

La géogrille est ancrée en tête et en pied de talus au moyen de tranchées d'ancrage. En pied de berge, l'ouvrage est maintenu par des pieux d'ancrage et légèrement relevé vers le fond du lit afin d'assurer sa continuité avec le terrain naturel.

La stabilité du pied d'ouvrage est renforcée par la mise en place d'enrochements non liaisonnés constitués de blocs de 500 kg à 1 tonne. Ces enrochements forment deux lignes d'ancrage destinées à prévenir les phénomènes d'affouillement et à garantir la pérennité de la protection de berge.

La fixation de la géogrille est réalisée au moyen de fers à béton de diamètre 16 mm, d'une longueur d'environ 80 cm, équipés d'une platine métallique de 100 × 100 mm.

Remblaiement et finition

Afin de reconstituer le profil définitif de la berge et de résorber l'encoche créée lors des travaux d'urgence antérieurs, un apport complémentaire de matériaux granulaires a été réalisé. Ces matériaux sont constitués de graves non traitées ou de matériaux de carrière présentant une granulométrie comprise entre 0/100 mm et 0/300 mm.

5.2.3 Contexte réglementaire

Les travaux ont été autorisés le 18 juillet 2025 pour un délai de 3 ans maximum.

5.2.4 Avantages

- Intervention rapide
- Mise en œuvre simple
- Faible coût d'investissement
- Absence de modification du réseau existant
- Délais réduits

5.2.5 Inconvénients

- Cause fondamentale d'érosion non traitée
- Maintient d'implantation de la canalisation au sein de l'espace de mobilité de l'Allier
- Risque de recul de berge
- Risque d'affouillement
- Risque déplacement du chenal
- Risque de dégradation progressive de la protection de berges
- Pérennité limitée à court terme

5.2.6 Bilan financier

- Travaux = 75 000 €
- Dossier loi sur l'eau = 5 400 €
- Divers – Imprévus = 9 600 €

Total = 90 000 € HT

5.2.7 Conclusion

Cette solution peut être considérée comme une mesure conservatoire ou transitoire mais ne constitue pas une réponse durable à l'échelle de vie attendue de l'infrastructure.

5.3 SCENARIO N°2 – PROTECTION PAR ENROCHEMENTS

5.3.1 Définition du scénario

Le scénario consiste à mettre en œuvre un ouvrage de protection lourd au moyen d'enrochements dimensionnés pour résister aux contraintes hydrauliques associées aux crues de l'Allier avec prolongement de l'enrochement dans la plaine alluviale en parallèle à la conduite AEP et en supprimant le sabot anti-érosion mais en utilisant l'ancrage du haut comme coiffe de protection de la conduite.

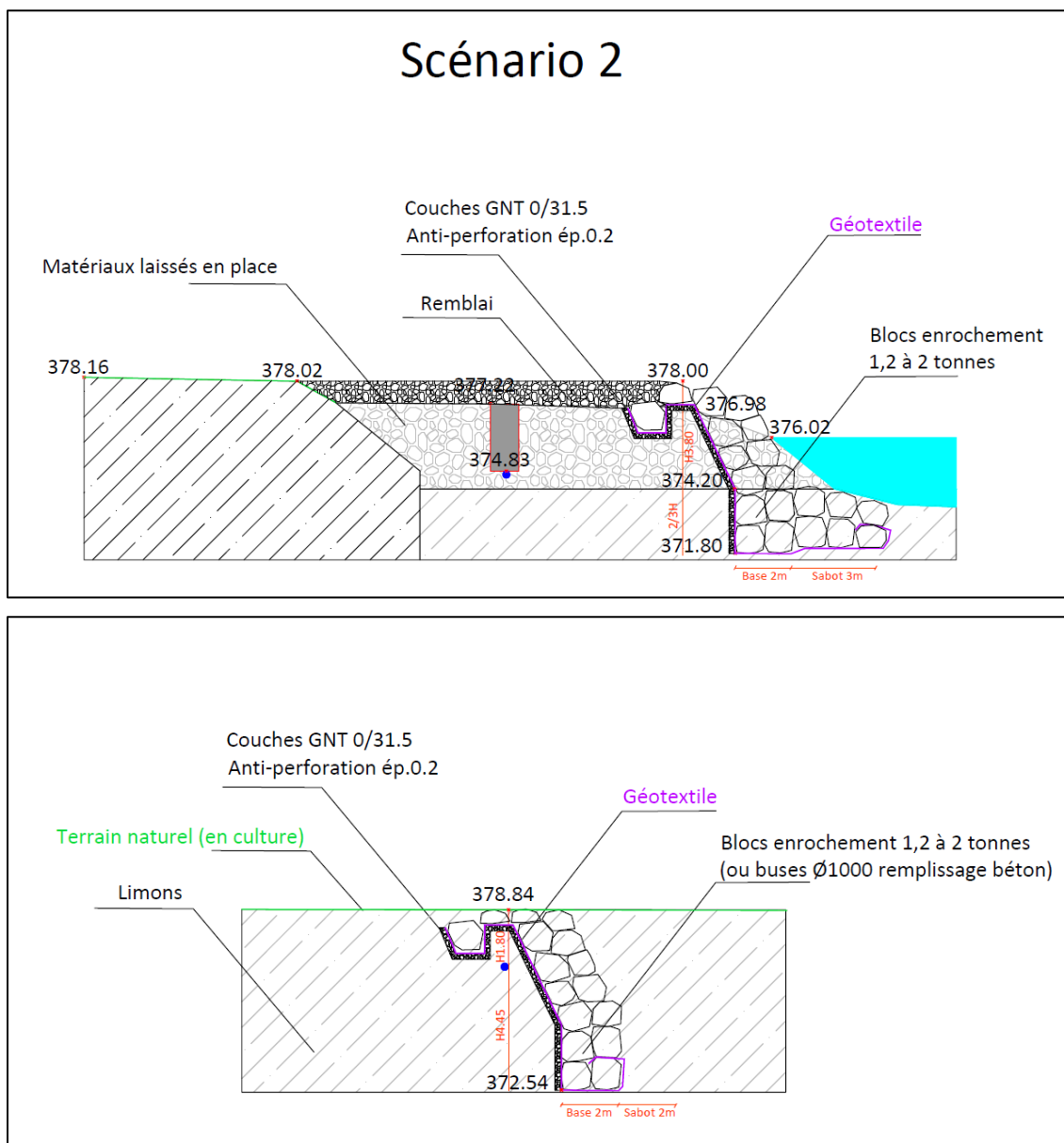


Fig. 22 : Coupe de principe des travaux scénario 2. Source : Géoval

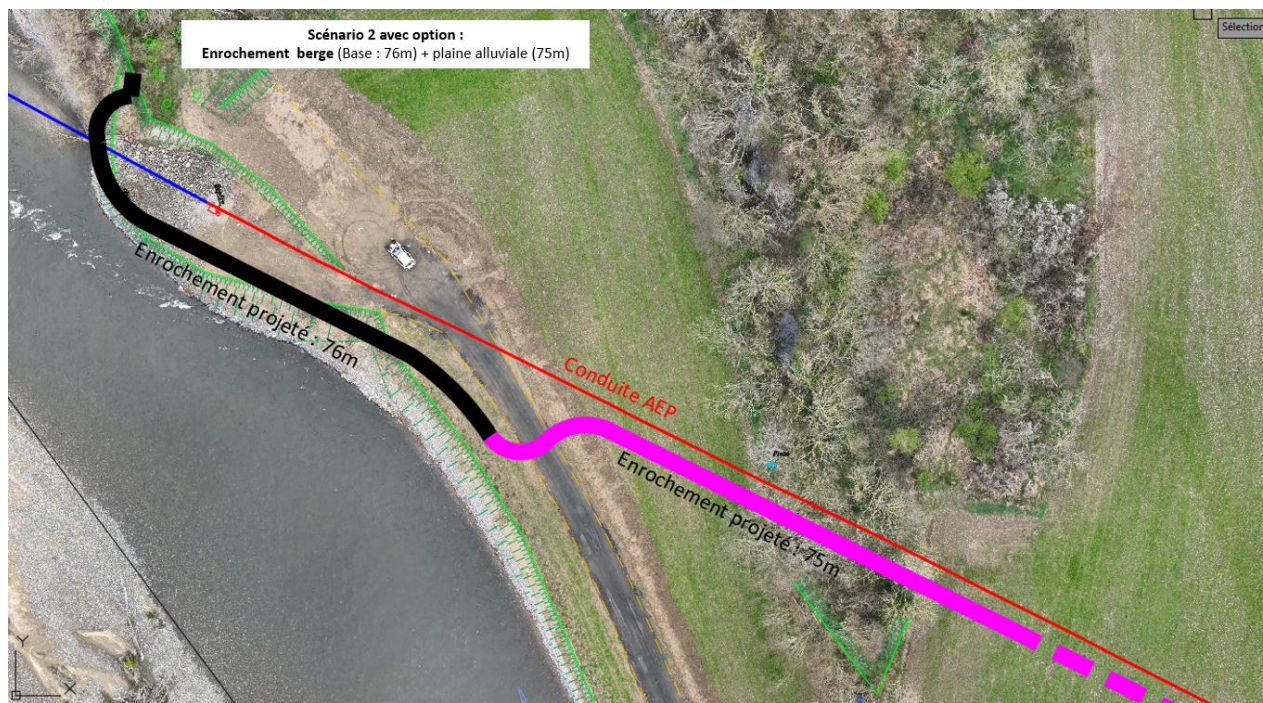


Fig. 23 : Vue en plan des travaux scénario 2. Source : Géoval

5.3.2 Description des travaux

L'opération consiste à s'appuyer sur les remblais mis en œuvre lors des travaux d'urgence.

Travaux préparatoires

La préparation du chantier consiste mettre à sec le chantier par la mise en œuvre d'une digue ou d'un batardeau à environ 6m du pied de berges actuel.

Le linéaire de berges est d'environ 75mètres.

Compte-tenu de ce terrassement dans les alluvions, les venues d'eau devront être pompées sans interruption à l'aide d'une pompe suffisamment dimensionnée pour faciliter le travail des engins et réduire la durée du chantier. Un débit d'environ 3000l/jour minimal est recommandé. Toutefois, si la rivière n'est pas en débit d'étiage, une pompe supplémentaire sera nécessaire.

Un dispositif de filtration des MES (Matières en Suspension) sera à prévoir par l'entreprise selon les conditions hydrologiques.

Terrassements

Le terrassement consiste à déblayer une partie des matériaux mis en œuvre lors des travaux d'urgence (qui seront remplacés par des blocs) et de décaisser le pied de berges sur une profondeur moyenne de 2,50mètre pour créer l'emplacement du sabot d'enrochement.

Les matériaux déblayés sont mis en stock dans l'emprise du chantier pour être réemployés. Les terrassements comprendront le reprofilage de la berge et la réalisation des zones d'ancrage du dispositif de protection.

Le talus sera remodelé selon une pente comprise entre 1H/1V et 3H/2V, compatible avec les contraintes de stabilité de la berge et les caractéristiques de l'ouvrage projeté.

Pour la partie plaine alluviale, le terrassement consiste à déblayer les terres en place, à environ 1,50m de la conduite AEP. Le dessus de la conduite sera aussi décaissé.

La profondeur moyenne d'excavation est d'environ 6,50m car le niveau bas correspond à celui de l'enrochement en berges.

Un poste de dépense en renforcement de tranchée est nécessaire au fil de l'avancement de la mise en œuvre de l'enrochement.

Les matériaux déblayés sont mis en stock dans l'emprise du chantier pour être réemployés en finition et régalez.

Ouvrage

Le dispositif de protection de berges est un enrochement traditionnel de soutènement avec un sabot frontal de 3m de longueur anti-érosion. La profondeur du sabot doit représenter 2/3 de la hauteur de l'enrochement visible.

Une couche de graves non traitées de granulométries 0/31.5 sera mise en œuvre sur environ 20cm d'épaisseur avant la pose du géotextile afin d'éviter sa perforation. Le géotextile sera tissé et d'une résistance d'environ 300g/m² ; il n'est pas nécessaire d'employer une résistance supérieure sur ce type d'ouvrage.

L'ancrage du géotextile se fait sur le haut de talus et en pied de talus avec une réservation en casier permettant le remblaiement. Au niveau du pied de berge, le géotextile s'étale sous le sabot et doit être plié en chaussette sur la première rangée côté rivière.

L'enrochement est monté avec des blocs de 1 à 2 tonnes non liaisonnés. Les blocs les plus massifs devront être mis en œuvre en base : la granulométrie décroissante vers le haut doit être respectée pour un maintien de l'ouvrage face aux contraintes mécaniques liés à la poussée de l'eau. Sur le haut de berges et dans le casier d'ancrage du géotextile, il est fait le choix de mettre en œuvre des enrochements de 500kg à 1tonne.

Les déblais mis en stock (granulométrie 0/300) seront remis en place. Afin d'ajuster la topographie jusqu'en haut de berges, un apport supplémentaire en graves non traitées ou déchets de carrière de granulométrie 0/300 seront mis en œuvre pour le remblai.

5.3.3 Contexte réglementaire

- Artificialisation des berges
- Modification des habitats rivulaires
- Perturbation du fonctionnement naturel du cours d'eau
- Incompatibilité partielle avec les objectifs de restauration morphologique

5.3.4 Avantages

- Protection physique de la conduite dans les alluvions en place
- Risque d'affouillement réduit à moyen terme
- Facilité de mise en œuvre
- Amélioration de la stabilité locale
- Protection mécanique importante
- Limitation temporaire de l'érosion

5.3.5 Contraintes

- Volume de terrassements
- Volume des matériaux d'apports (enrochement)
- Disponibilité des matériaux
- Le cours d'eau conserve sa capacité d'évolution.
- Risque hydromorphologique demeure présent à long terme.

Les enrochements ne suppriment pas :

- La migration du chenal
- Les affouillements localisés
- Les phénomènes de contournement hydraulique

Ils peuvent également provoquer un report de l'érosion vers les secteurs adjacents.

5.3.6 Bilan financier

- Travaux = 1 250 000 €
- Divers – Imprévus = 10 % = 125 000 €

Total = 1 375 000 € HT

5.3.7 Conclusion

La solution améliore localement la stabilité mais ne supprime pas durablement la vulnérabilité de la conduite.

5.4.1 Définition du scénario

La conduite est implantée sous les alluvions et le substratum superficiel à une profondeur permettant de s'affranchir durablement des processus d'érosion et de mobilité du lit.

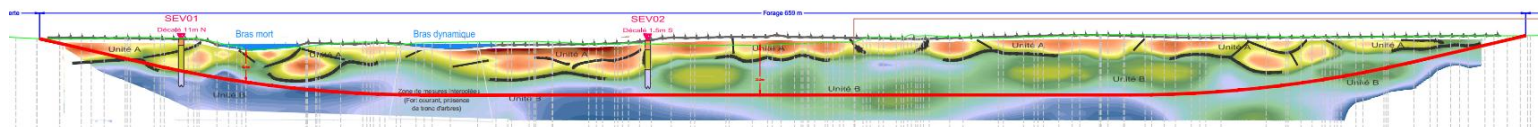


Fig. 24 : Coupe de principe des travaux scénario 3. Source : Géoval

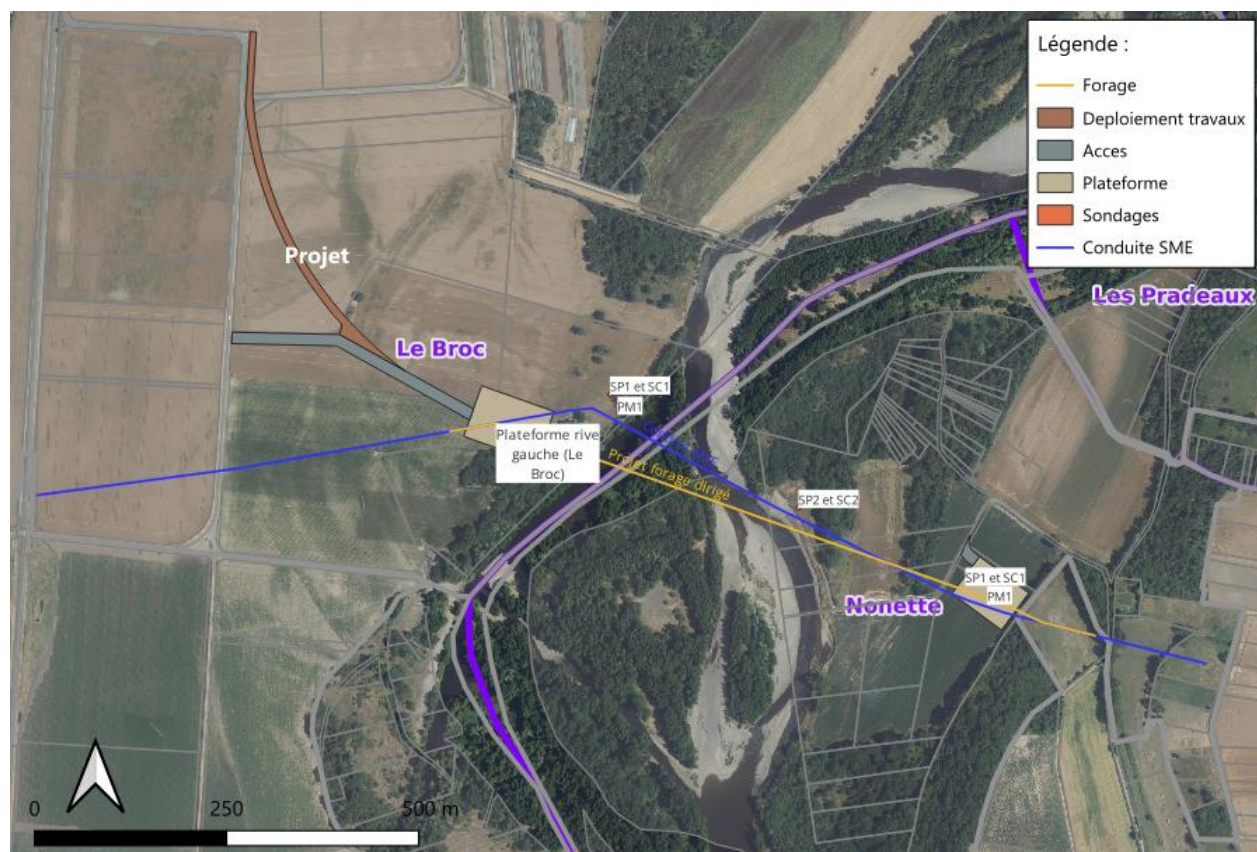


Fig. 25 : Vue en plan des travaux scénario 3. Source : Géoval

5.4.2 Description des travaux

Description des travaux projetés

Le projet consiste à réaliser la pose d'une conduite d'alimentation en eau potable par technique de forage dirigé horizontal sur une longueur d'environ 660 mètres. Cette solution permet de franchir les milieux sensibles sans ouverture de tranchée continue et limite fortement les interventions dans le lit mineur, les berges et les habitats naturels associés.

Afin de permettre la réalisation des travaux, deux plateformes temporaires seront aménagées de part et d'autre de l'ouvrage à franchir :

- Une plateforme de départ accueillant la foreuse, les équipements de traitement des fluides de forage, les stockages temporaires et les installations de chantier ;
- Une plateforme de réception destinée aux opérations de sortie du forage, d'alésage et de tirage de la conduite.

Les emprises temporaires seront adaptées aux contraintes du matériel mobilisé et à la longueur des éléments de canalisation à assembler avant leur mise en place.

Travaux préparatoires

Les travaux débiteront par l'installation du chantier comprenant :

- La mise en place des clôtures et dispositifs de balisage ;
- L'implantation topographique du tracé ;
- La réalisation des accès provisoires ;
- L'installation des bases vie et zones de stockage
- La détection et le repérage des réseaux existants ;
- La préparation des plateformes de forage.

Les terres végétales présentes sur les zones temporairement impactées seront décapées, stockées séparément puis réutilisées lors de la remise en état du site.

Terrassements et génie civil

Des terrassements localisés seront réalisés au droit des deux plateformes (7 000 m² pour la plateforme d'entrée et 5 000 m² pour celle de sortie) ; afin de créer les conditions nécessaires à l'installation de la foreuse et des équipements associés.

Des fouilles techniques seront également exécutées pour :

- Le raccordement futur de la conduite au réseau existant ;
- La création des points d'entrée et de sortie du forage ;
- L'aménagement des ouvrages annexes nécessaires à l'exploitation de la conduite.

Les déblais excédentaires seront évacués vers des filières autorisées ou réutilisés sur site lorsque leurs caractéristiques le permettront.

Réalisation du forage dirigé

La traversée sera réalisée selon la technique du forage dirigé, couramment utilisée pour le franchissement de cours d'eau, infrastructures linéaires et espaces sensibles. Cette méthode comporte trois phases principales.

Dans un premier temps, un forage pilote sera exécuté depuis la plateforme de départ. La trajectoire sera contrôlée en permanence au moyen d'un système de guidage permettant de suivre précisément le profil théorique défini lors des études d'exécution.

Une fois le forage pilote achevé, plusieurs passes d'alésage successives seront réalisées afin d'obtenir un diamètre compatible avec la conduite projetée. Les déblais générés seront évacués sous forme de boues de forage composées principalement d'eau et de bentonite.

Enfin, la conduite préalablement assemblée en surface sera tractée dans le forage depuis la plateforme de réception vers la plateforme de départ. Cette opération permettra la mise en place définitive de l'ouvrage sans intervention dans le lit du cours d'eau ni ouverture de tranchée sur la majeure partie du tracé.

Pose de la conduite et ouvrages associés

La conduite sera constituée d'un tube continu adapté aux contraintes mécaniques liées au tirage et à l'exploitation future de l'ouvrage.

Les raccordements aux infrastructures existantes seront réalisés à l'extrémité de chaque plateforme après contrôle de la conformité du forage et essais de réception.

Les ouvrages annexes nécessaires à l'exploitation et à la maintenance du réseau (regards, dispositifs de purge ou de sectionnement le cas échéant) seront mis en œuvre conformément aux prescriptions du maître d'ouvrage.

Remblaiement et remise en état

Après réception du forage et réalisation des raccordements, les fouilles seront remblayées à l'aide de matériaux adaptés aux prescriptions techniques du projet.

Les plateformes temporaires, pistes d'accès et zones de stockage seront ensuite entièrement démantelées.

Les terres végétales préalablement décapées seront régaliées et les terrains remis dans un état proche de leur configuration initiale. Les éventuels espaces dégradés feront l'objet d'une revégétalisation adaptée aux caractéristiques écologiques locales.

À l'issue des travaux, seuls les ouvrages strictement nécessaires à l'exploitation du réseau demeureront visibles en surface.

Gestion des fluides de forage et prévention des risques de résurgence

La réalisation du forage dirigé nécessite l'utilisation d'un fluide de forage constitué principalement d'eau et de bentonite auquel pourront être ajoutés des polymères biodégradables compatibles avec les exigences environnementales du chantier. Ce fluide assure plusieurs fonctions essentielles : refroidissement et lubrification de l'outil de forage, maintien de la stabilité des parois du forage, transport des déblais vers la surface et limitation des frottements lors du tirage de la conduite.

L'ensemble des opérations de forage sera réalisé dans le cadre d'un plan de gestion spécifique des fluides. Les installations de chantier comprendront des dispositifs de récupération, de décantation et de recyclage permettant de limiter les consommations d'eau et de maîtriser les volumes de boues générés. Les déblais et fluides excédentaires seront collectés puis évacués vers des filières de traitement agréées conformément à la réglementation en vigueur. Le volume estimé est généralement égal à 2-3 fois le volume du trou foré. Ici, avec un forage de Ø900mm sur 659m de long, on obtient un volume estimé entre 840 et 1255m³.

Compte tenu de la sensibilité environnementale du secteur traversé et de la proximité du cours d'eau, une attention particulière sera portée au risque de résurgence accidentelle des fluides de forage (« frac-out »). Ce phénomène peut survenir lorsqu'une surpression locale entraîne la remontée du fluide vers la surface à travers des fissures ou des horizons géologiques plus perméables.

Afin de prévenir ce risque, le profil du forage a été défini sur la base des reconnaissances géologiques et géotechniques préalablement réalisées. La profondeur de couverture entre le forage et le terrain naturel a été dimensionnée de manière à garantir une épaisseur suffisante de matériaux au-dessus de l'ouvrage. Les paramètres de forage (pression d'injection, débit des fluides, vitesse d'avancement et diamètre des alésages) seront continuellement adaptés aux conditions géologiques rencontrées.

Durant toute la durée des travaux, un suivi permanent des volumes injectés et récupérés sera assuré par l'entreprise spécialisée. Des inspections régulières seront réalisées au niveau des berges, du lit du cours d'eau et des secteurs sensibles susceptibles d'être concernés par une éventuelle résurgence. En cas d'anomalie ou de perte significative de fluide, les opérations de forage seront immédiatement interrompues afin d'identifier l'origine du phénomène et de mettre en œuvre les mesures correctives adaptées.

Un plan d'intervention spécifique sera établi préalablement au démarrage du chantier. Celui-ci définira les procédures d'alerte, les moyens matériels disponibles sur site ainsi que les modalités de confinement, de récupération et de nettoyage en cas de résurgence accidentelle. Les équipements nécessaires (kits antipollution, dispositifs de pompage, moyens de confinement et de stockage temporaire) seront maintenus disponibles pendant toute la durée des travaux.

Au regard des caractéristiques géologiques du site, de la profondeur du forage, des mesures de prévention prévues et de l'expérience des entreprises spécialisées intervenant sur ce type d'ouvrage, le risque de résurgence est considéré comme faible et maîtrisable. De plus, dans le cas présent, un casing sera mis en œuvre au niveau de alluvions, ce qui rendra le phénomène de « frac-out » quasi impossible.

Les incidences potentielles sur le milieu naturel demeurent ainsi limitées, temporaires et réversibles.

Gestion des eaux de chantier et prévention des pollutions accidentelles

Les travaux seront réalisés selon des modalités permettant de prévenir tout risque de pollution des sols, des eaux superficielles et des eaux souterraines.

Les plateformes de forage seront aménagées de façon à maîtriser les écoulements et à éviter tout rejet direct vers le milieu naturel. Les produits potentiellement polluants (carburants, huiles, fluides hydrauliques) seront stockés sur rétention et manipulés sur des zones adaptées.

Les fluides de forage utilisés pour la réalisation du forage dirigé seront récupérés, recyclés lorsque cela est possible puis évacués vers des filières agréées. Aucun rejet direct dans le cours d'eau ou dans le milieu naturel ne sera réalisé.

Les engins de chantier feront l'objet d'un entretien régulier afin de limiter les risques de fuite. Des kits antipollution seront disponibles sur les plateformes et les personnels seront sensibilisés aux procédures d'intervention en cas d'incident.

En cas de pollution accidentelle, les travaux seront immédiatement interrompus afin de mettre en œuvre les mesures de confinement et de récupération adaptées. Compte tenu des dispositions prévues, les risques de pollution sont considérés comme faibles et maîtrisés.

Modalités d'intervention en période de crue et de hautes eaux

Les travaux de forage dirigé seront réalisés depuis deux plateformes implantées en dehors du lit mineur, des berges actives et de l'espace de mobilité de l'Allier.

Aucune intervention ne sera réalisée dans le cours d'eau et aucun ouvrage provisoire ne sera installé dans le lit ou sur les berges.

Cette implantation limite fortement l'exposition du chantier aux phénomènes hydrauliques liés aux crues et aux hautes eaux. Néanmoins, un suivi régulier des conditions hydrologiques et météorologiques sera assuré pendant toute la durée des travaux.

En cas d'annonce de crue ou d'évènement météorologique susceptible d'affecter la sécurité du chantier, les opérations seront suspendues et les équipements sensibles mis en sécurité. Les matériaux, produits et installations temporaires seront stockés hors des zones susceptibles d'être inondées.

Compte tenu de la localisation des emprises de chantier en dehors de l'espace de mobilité de l'Allier et de l'absence d'intervention dans le lit du cours d'eau, le risque d'interaction entre les travaux et les écoulements de crue est considéré comme très faible.

La technique du forage dirigé, associée à l'implantation des plateformes en dehors de l'espace de mobilité de l'Allier, permet de s'affranchir des contraintes hydrauliques du cours d'eau et de garantir l'absence d'incidence directe sur les écoulements en période de crue.

5.4.3 Contexte réglementaire

Travaux conforme aux prescriptions du SAGE et SDAGE

5.4.4 Avantages techniques

- Suppression du point de vulnérabilité actuel
- Absence d'intervention dans le lit mineur
- Très forte résilience vis-à-vis des crues
- Réduction des besoins d'entretien
- Amélioration de la sécurité d'exploitation
- Durée de vie importante de l'ouvrage
- Absence de travaux dans le chenal actif
- Préservation des habitats aquatiques
- Maintien de la dynamique fluviale
- Limitation des emprises de chantier
- Réduction des incidences sur Natura 2000

Le forage dirigé contribue à limiter son impact sur l'environnement :

- **Réduction des perturbations du sol** contrairement aux méthodes traditionnelles d'excavation et de creusement, le forage dirigé nécessite des ouvertures d'accès relativement petites à la surface du sol, cela minimise ainsi l'impact sur la faune et la flore.
- **Minimisation des déchets et des matériaux excavés** : Étant donné que le forage est réalisé de manière précise et contrôlée, il y a moins de besoin d'excaver des volumes importants de terre ou de roche. Cela réduit la quantité de déchets à gérer et limite les besoins en transport et en élimination.
- **Réduction des émissions de gaz à effet de serre** : Le forage dirigé peut contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport aux méthodes de construction traditionnelles. Étant donné qu'il nécessite moins de déplacements de véhicules lourds et d'équipements d'excavation, il y a une réduction des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) liées aux transports.
- **Minimisation des perturbations pour les propriétaires et les riverains** : L'activité du forage dirigé permet de traverser des obstacles souterrains sans perturber la surface, de plus il nécessite des ouvertures d'accès relativement petites, il y a moins de besoins en termes de fermeture de routes ou de déviations de circulation, cela réduit les perturbations pour les résidents, les entreprises et les usagers de la route, minimisant ainsi les retards et les désagréments liés à la circulation. Généralement plus rapide que les méthodes traditionnelles d'excavation et de tranchée, étant donné que le forage dirigé permet de contourner les obstacles souterrains plutôt que de les traverser, cela réduit le temps nécessaire pour réaliser les travaux. Les propriétaires et les riverains bénéficient donc d'une période d'inconvénients plus court. Le forage dirigé génère généralement moins de bruit et de vibrations par rapport aux méthodes traditionnelles d'excavation. L'utilisation

d'équipements de forage spécialisés, permet de minimiser les nuisances sonores pour les propriétaires et les riverains. Le forage dirigé réduit également les perturbations visuelles.

5.4.5 Contraintes

- Technicité élevée
- Coût d'investissement plus important
- Nécessité d'investigations géotechniques approfondies

Les études réalisées démontrent toutefois la faisabilité de cette solution.

5.4.6 Bilan financier

- Travaux = 1 700 000 €
- Etude géotechnique et géophysique = 50 000 €
- Maitrise d'œuvre = 80 000 €
- Divers – Imprévus- dédommagement agriculteurs = 10 % = 170 000 €

Total = 2 000 000 € HT

5.4.7 Conclusion

Cette variante constitue la seule solution permettant de supprimer durablement la vulnérabilité liée à la mobilité du cours d'eau.

5.5 SCENARIO N°4 – TRAVERSEE DU BROC AVEC ABAISSEMENT DE PRESSION

5.5.1 Définition du scénario

Cette variante repose sur la création d'un nouveau système de transfert intégrant des adaptations hydrauliques du réseau existant.

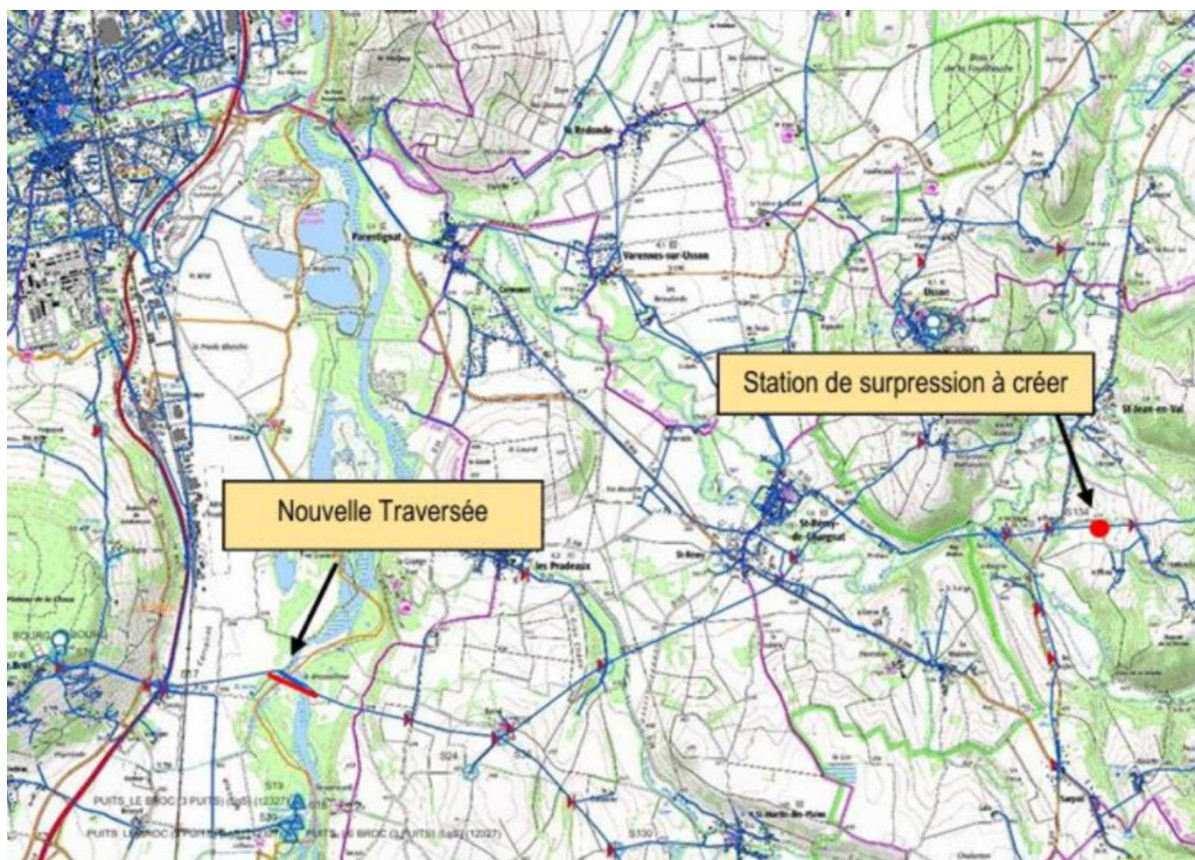


Fig. 26 : Vue en plan des travaux scénario 4. Source : Schéma directeur Altéréo

5.5.2 Description des travaux

Le déroulement des travaux pour la mise en place du forage dirigé est similaire au scénario 3.

Le projet consiste à sécuriser durablement l'alimentation en eau potable du secteur par la création d'une nouvelle traversée de l'Allier au lieu-dit Le Broc et l'adaptation des conditions de fonctionnement du réseau.

Les travaux comprendront la mise en place d'un dispositif d'abaissement de pression permettant de limiter la pression d'exploitation de la conduite à environ 25 bars au droit du franchissement de l'Allier. Cette adaptation vise à réduire les contraintes mécaniques exercées sur les ouvrages tout en garantissant les performances hydrauliques attendues.

Le franchissement de l'Allier sera réalisé par forage dirigé sur les mêmes caractéristiques que le scénario 3. Cette technique permettra l'installation de la conduite sans intervention dans le lit du cours d'eau ni modification de ses écoulements.

De part et d'autre du forage, environ 100 mètres de canalisation seront posés en tranchée ouverte afin d'assurer le raccordement de la nouvelle conduite au réseau existant.

Le projet comprend également la création d'une unité de surpression destinée à compenser les pertes de charge générées par l'abaissement de pression et à garantir les conditions de desserte des secteurs alimentés.

À l'issue des travaux, la nouvelle traversée permettra de maintenir l'organisation actuelle du réseau d'eau potable en rive droite de l'Allier tout en améliorant la sécurité et la pérennité du franchissement.

Les travaux seront réalisés majoritairement au sein d'emprises déjà anthropisées et à proximité immédiate des infrastructures existantes, limitant ainsi les incidences sur les milieux naturels et les usages environnants.

5.5.3 Contexte réglementaire

Travaux conforme aux prescriptions du SAGE et SDAGE

5.5.4 Avantages

- Identique scénario 3

5.5.5 Contraintes

- Technicité élevée
- Coût d'investissement important
- Coût d'exploitation important (consommation électrique et maintenance station pompage)

5.5.6 Bilan financier

L'opération a été estimée à 4 600 000 € dans le cadre du schéma directeur.

5.5.7 Conclusion

La solution améliore certaines fonctionnalités mais demeure moins robuste que le forage dirigé sans abaissement de pression.

5.6 SCENARIO N°5 – TRAVERSEE AU PONT DE PARENTIGNAT

5.6.1 Définition du scénario

Le projet consiste à restructurer l'alimentation en eau potable du territoire par la création de nouvelles interconnexions entre plusieurs réservoirs et unités de distribution.

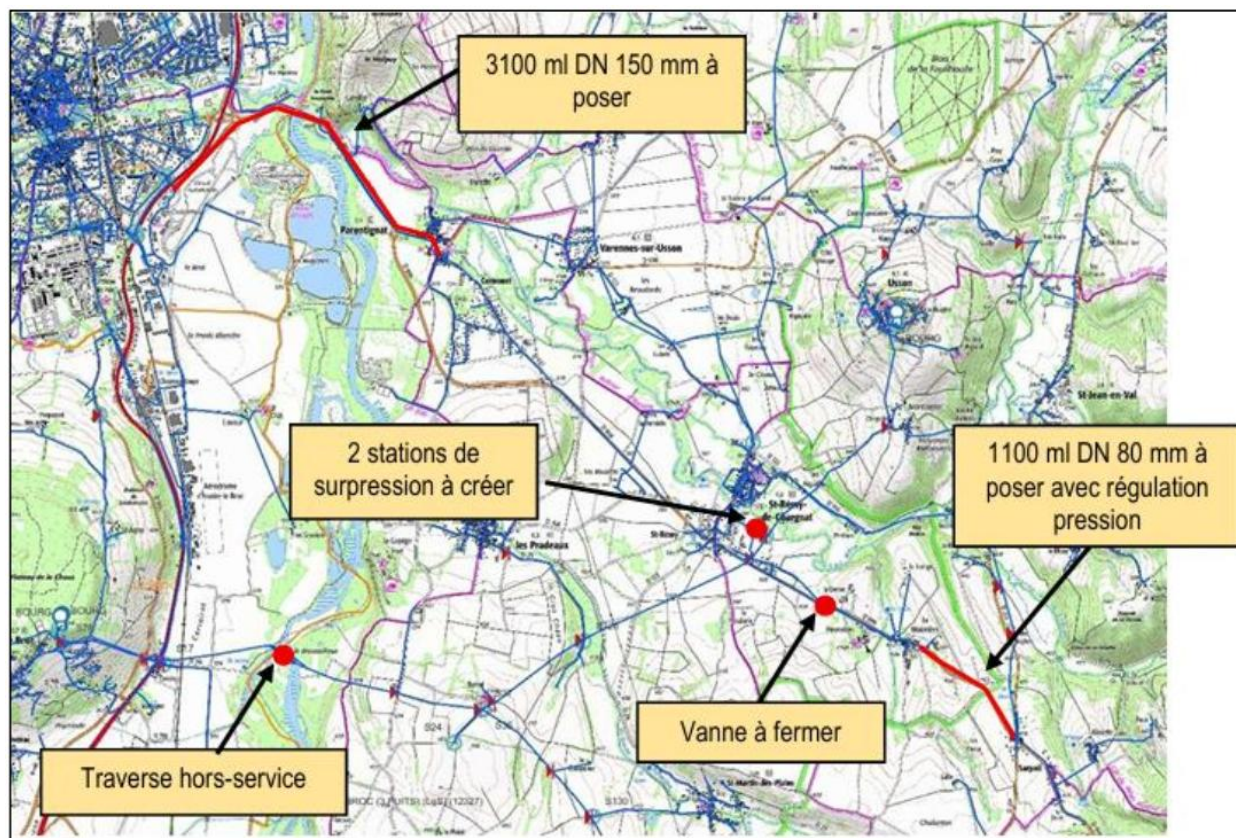


Fig. 27 : Vue en plan des travaux scénario 5. Source : Schéma directeur Altéreo

5.6.2 Description des travaux

Description des travaux projetés

Les travaux visent à sécuriser durablement l'approvisionnement en eau potable, à améliorer la résilience du réseau et à permettre la mise hors service d'un ouvrage de traversée de l'Allier particulièrement vulnérable aux phénomènes d'érosion et aux crues.

Le projet prévoit la pose d'environ 4 200 mètres de canalisations d'eau potable répartis sur deux secteurs principaux :

- Création de 3100 mètres de réseau DN 150 entre Issoire et Parentignat via le pont de Parentignat
- Création de deux unités de surpression (une pour alimenter le réservoir de Chabreyras, l'autre pour alimenter le réservoir de la Garde)

- Alimentation du secteur de la Malotière (commune de Saint Rémy de Chagnat) par Sarpoil (commune de Saint Jean en Val) par la pose 1 150 ml de réseau DN 80 et d'un réducteur de pression
- Réglages des équipements de régulation existant à revoir (limiteur de débit Malbattu, régulation de pression...) et fermeture de certaines connexions existantes.

Les canalisations seront majoritairement implantées sous voiries existantes, chemins ruraux ou emprises anthropisées afin de limiter les incidences sur les milieux naturels et les activités riveraines. Les travaux comprendront l'ouverture des tranchées, la pose des conduites, la réalisation des pièces spéciales, des ouvrages de raccordement ainsi que les essais hydrauliques préalables à la mise en service.

Le projet comprend également la création de deux stations de surpression destinées à assurer le transfert des volumes d'eau entre les différents secteurs de distribution et à garantir les niveaux de pression nécessaires au bon fonctionnement du réseau. Ces ouvrages techniques intégreront les équipements électromécaniques, hydrauliques et de télégestion nécessaire à leur exploitation.

Parallèlement, certaines adaptations du réseau existant seront réalisées afin d'optimiser le fonctionnement hydraulique de l'ensemble. Elles comprendront notamment la fermeture d'une vanne de sectionnement existante et la reconfiguration de certains tronçons de réseau.

La mise en service du nouveau dispositif permettra de rendre inutile la traversée existante de l'Allier, aujourd'hui identifiée comme un point de vulnérabilité majeur du système d'alimentation en eau potable. Cet ouvrage sera maintenu hors exploitation, supprimant ainsi les risques liés à son exposition aux phénomènes hydromorphologiques du cours d'eau.

À l'issue des travaux, les tranchées seront remblayées et les voiries, chemins et terrains concernés feront l'objet d'une remise en état à l'identique. Les emprises temporaires de chantier seront entièrement réhabilitées après intervention.

5.6.3 Contexte réglementaire

- Travaux nécessitant un linéaire important en zone Natura 2000.
- Passage en encorbellement sur le pont de Parentignat nécessitant une étude structurelle de l'ouvrage

5.6.4 Avantages

- Remplacement total de la traversée actuelle sous l'Allier entre Nonette et Le Broc
- Amélioration de la défense incendie sur Parentignat et Saint Rémy de Chagnat
- Sécurisation de l'alimentation de la rive droite
- Vulnérabilité de la conduite inhibée face au risque de mise à nue et déchaussement
- Possibilité d'utiliser d'autres configurations de réseau avec mise en place d'une turbine dans le réseau pour faire face à un abaissement de pression en rive gauche

5.6.5 Contraintes

- Augmentation importante des linéaires de réseau
- Création de 2 unités de surpression
- Etat structurel du pont de Parentignat
- Encorbellement et calorifugeage de la conduite
- Emprises foncières supplémentaires
- Nouveaux impacts environnementaux
- Coûts d'exploitation plus élevés
- Surutilisation du réservoir de Malbattu

5.6.6 Bilan financier

L'opération a été estimée à 2 610 000 € dans le cadre du schéma directeur.

5.6.7 Conclusion

Le déplacement du problème ne garantit pas une amélioration durable de la résilience du système.

5.7 SCENARIO N°6 – REALIMENTATION PAR LE SECTEUR SUD

5.7.1 Définition du scénario

Le scénario repose sur une restructuration profonde du fonctionnement du réseau afin de réalimenter les secteurs concernés depuis le sud.

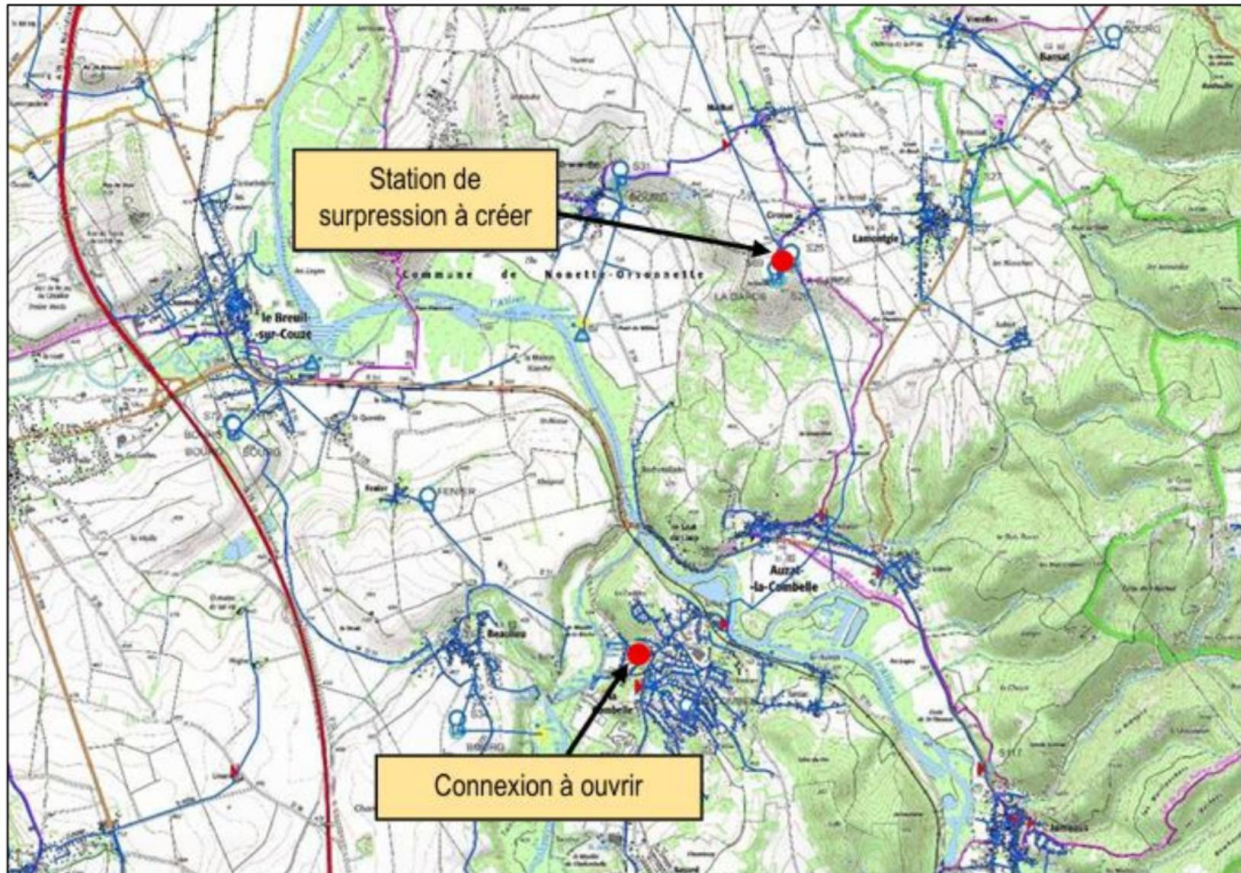


Fig. 28 : Vue en plan des travaux scénario 6. Source : Schéma directeur Altéréo

5.7.2 Description des travaux

Ce scénario prévoit :

- Utilisation des traversées des rivières Alagnon et Allier existantes depuis le réservoir de Moriat
- Création d'une station de surpression au réservoir de la Garde pour alimenter le réseau de Chabreyras

5.7.3 Contexte réglementaire

- RAS

5.7.4 Avantages

- Investissement moindre
- Soutien de la traverse du Broc pour le secteur de la Garde.
- Aucun impact sur la défense incendie

5.7.5 Contraintes

- Ne permet pas de remplacer la traverse du Broc

5.7.6 Bilan financier

Opération non chiffrée car ne permet pas le remplacement de la traversée.

5.7.7 Conclusion

Solution non réalisable.

5.8 SCENARIO N°7 – NOUVELLE TRAVERSEE HORS ZONE D'EROSION

5.8.1 Définition du scénario

Cette solution prévoit la création d'une nouvelle traversée située hors de la zone actuellement affectée par l'érosion.

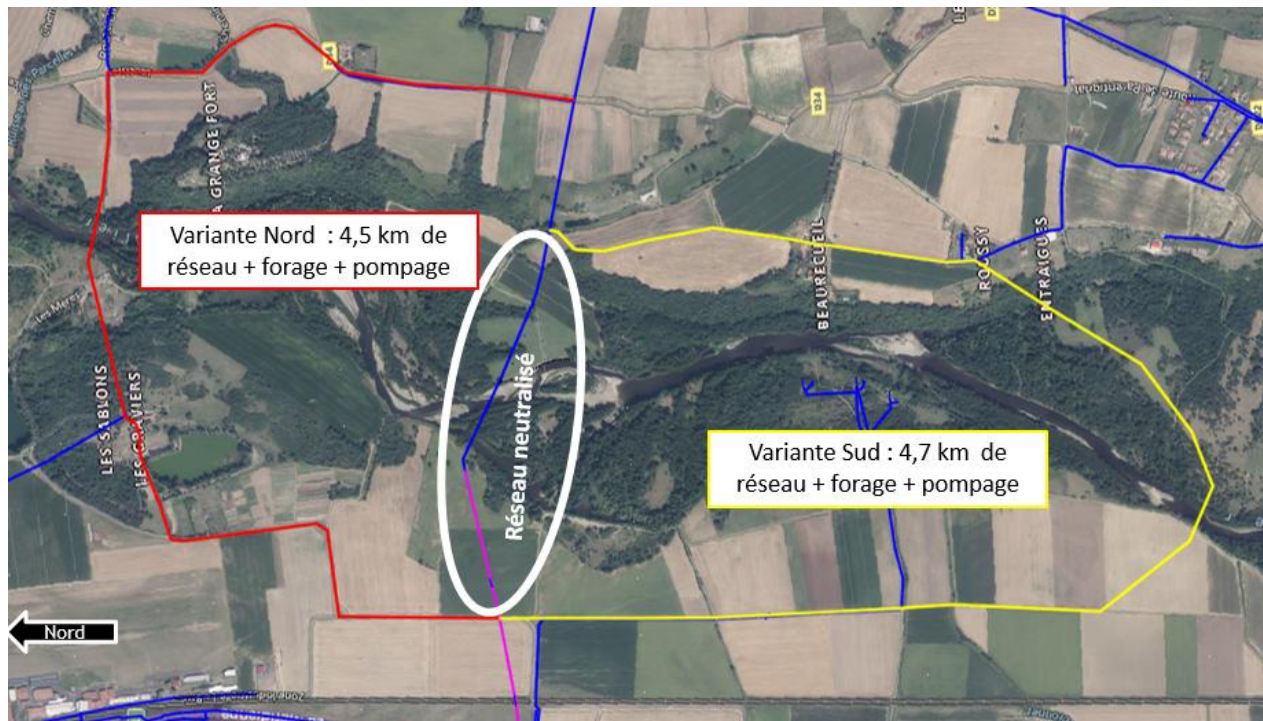


Fig. 29 : Vue en plan des travaux scénario 7. Source : Géoal

5.8.2 Description des travaux

Travaux projetés

Le projet consiste à sécuriser durablement l'alimentation en eau potable entre les rives gauche et droite de l'Allier par la création d'une nouvelle traversée implantée dans un secteur moins exposé aux phénomènes d'érosion latérale et de mobilité du cours d'eau. Cette solution permettrait de remplacer intégralement la traversée existante du Broc tout en améliorant la résilience du réseau face aux évolutions morphologiques de l'Allier.

Les travaux comprendraient la réalisation d'un forage dirigé sous l'Allier ainsi que la création d'un nouveau linéaire de canalisations permettant le raccordement de la traversée aux infrastructures existantes.

Deux variantes de tracé ont été étudiées :

- Un tracé nord comprenant environ 4,5 km de réseau neuf
- Un tracé sud comprenant environ 4,7 km de réseau neuf

Dans les deux cas, les canalisations seraient majoritairement implantées au sein d'emprises agricoles, le long de chemins existants ou en bordure de parcelles, afin de limiter les incidences sur les milieux naturels et les usages locaux.

Afin d'assurer le transfert des débits nécessaires entre les différents secteurs de distribution, une unité de surpression serait créée. Cet ouvrage intégrerait les équipements hydrauliques, électromécaniques et de télégestion nécessaire au fonctionnement du réseau.

Le projet comprendrait également l'ensemble des raccordements aux conduites existantes, les ouvrages de sectionnement et les équipements de régulation nécessaires à l'exploitation de la nouvelle liaison.

À l'issue des travaux, la nouvelle traversée permettrait de supprimer la traversée existante du Broc et de sécuriser durablement l'interconnexion entre les deux rives de l'Allier au moyen d'un ouvrage moins exposé aux aléas hydromorphologiques du cours d'eau. Cette solution entraînerait toutefois la création d'un linéaire important de réseau ainsi que de nouveaux équipements d'exploitation générant des coûts de fonctionnement supérieurs à la situation actuelle.

5.8.3 Contexte règlementaire

- Travaux nécessitant un linéaire important en zone Natura 2000.
- Travaux en domaine privé nécessitant des servitudes

5.8.4 Avantages

- Eloignement du secteur critique
- Amélioration de la sécurité

5.8.5 Contraintes

- Pose d'un linéaire important de réseau
- Création d'une unité de surpression
- Coûts d'exploitation plus important qu'actuellement

5.8.6 Bilan financier

- Travaux = 3 455 000 €
- Etude géotechnique et géophysique = 50 000 €
- Maîtrise d'œuvre = 100 000 €
- Divers – Imprévu- dédommagement agriculteurs = 10 % = 345 000 €

Total = 3 950 000 € HT

5.8.7 Conclusion

Cette solution améliore la situation actuelle mais ne permet pas de s'affranchir totalement de la dynamique fluviale.

5.9 ANALYSE MULTICRITERE

Les scénarios ont été comparés selon les critères suivants :

- Sécurité d'alimentation
- Résilience aux crues
- Impact environnemental
- Faisabilité technique
- Compatibilité réglementaire
- Exploitation future
- Pérennité
- Coût.

L'étude comparative met en évidence que les scénarios fondés sur le maintien de la traversée actuelle reposent tous sur une logique de protection contre les effets de la dynamique fluviale.

Aucun d'entre eux ne permet de supprimer durablement la vulnérabilité identifiée lors de la crue de décembre 2024.

Le forage dirigé (scénario 3) constitue au contraire une solution d'évitement permettant de s'affranchir de la problématique hydromorphologique à l'origine du sinistre.

Cette approche est cohérente avec les principes de gestion durable des cours d'eau, les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne et les orientations du SAGE Allier Aval.

Au regard des éléments techniques, environnementaux et réglementaires disponibles, **le scénario n°3 est retenu comme solution de référence pour la poursuite du projet.**

Rapport de présentation Solution de pérennisation de la conduite AEP sous l’Allier entre Nonette-Orsonnette et Le Broc – SME de la région d’Issoire									
Critère d’analyse	Pondération	S1 - Géogrille	S2 - Enrochements	S3 - Forage dirigé	S4 - Forage + abaissement pression	S5 - Traversée Parentignat	S6 - Réalimentation sud	S7 - Nouvelle traversée hors zone critique	Commentaire
Suppression du point de vulnérabilité actuel	5	--	--	+++	+++	+++	-	+++	Critère central : l’objectif premier est de supprimer la vulnérabilité de la traversée exposée.
Résilience vis-à-vis de la mobilité de l’Allier	5	--	-	+++	+++	++	-	++	Mesure la capacité du scénario à s’affranchir de l’érosion latérale, de l’affouillement et des déplacements du chenal.
Pérennité de la solution	4	-	+	+++	++	++	+	++	Apprécie la durée de vie attendue de la solution et le risque de retour à la situation de vulnérabilité.
Faisabilité technique	3	+++	++	++	+	+	+	+	Intègre la technicité, les reconnaissances nécessaires, la maîtrise de l’exécution et les risques chantier.
Complexité hydraulique / exploitation réseau	4	+++	+++	+++	+	+	--	+	Apprécie la simplicité de fonctionnement et les contraintes futures de régulation, pompage ou surpression.
Maintien des performances AEP	5	+	+	+++	++	++	--	++	Vérifie la capacité du scénario à maintenir les débits et pressions nécessaires à l’alimentation des secteurs desservis.
Incidences sur le lit mineur de l’Allier	5	-	--	+++	+++	++	+	++	Analyse l’absence ou la présence d’intervention dans le chenal actif et les risques de perturbation directe du cours d’eau.
Incidences sur les berges et milieux alluviaux	4	-	--	++	++	+	+	+	Apprécie l’impact sur les sols alluviaux, les ripisylves, les berges et les habitats rivulaires.
Compatibilité avec la dynamique fluviale naturelle	5	--	--	+++	+++	++	+	++	Critère favorable lorsque le scénario évite de figer ou d’artificialiser durablement la berge.
Incidences Natura 2000 / habitats aquatiques	4	-	--	++	++	+	+	+	Critère environnemental sensible compte tenu du contexte alluvial et des habitats associés.
Emprises foncières et linéaires de travaux	3	++	++	++	++	-	+	--	Apprécie le linéaire de travaux, les emprises agricoles, les accès et la consommation foncière temporaire ou permanente.
Coût d’investissement	3	+++	++	-	--	--	-	--	Critère économique : les solutions lourdes ou très linéaires sont pénalisées.
Coûts d’exploitation futurs	3	++	++	+++	+	-	--	-	Intègre l’énergie, la maintenance, la surpression, la télégestion et les besoins d’entretien futurs.
Délais de réalisation	3	+++	++	++	+	-	-	-	Apprécie la rapidité de mise en œuvre, utile en situation de sécurisation AEP.
Acceptabilité réglementaire	4	-	--	+++	++	+	+	+	Apprécie la compatibilité avec les attentes DDT/DREAL et la logique ERC.
Robustesse globale du scénario	5	-	-	+++	++	+	-	++	Synthèse de la robustesse technique, hydraulique, environnementale et opérationnelle.
TOTAL pondéré		0	-13	166	125	72	-13	74	
Classement				1	2	4		3	

GRILLE D'EVALUATION		
Symbole	Notation	Niveau d'évaluation
+++	3	Très favorable
++	2	Favorable
+	1	Moyennement favorable
-	-1	Défavorable
--	-2	Très défavorable

Principe de pondération	
5	Critère majeur pour la justification du choix retenu
4	Critère important
3	Critère significatif mais moins discriminant

TOME 6 – COMPATIBILITE REGLEMENTAIRE, MESURES ERC ET JUSTIFICATION FINALE DU PROJET

6.1 INTRODUCTION

Le présent chapitre a pour objet de démontrer la compatibilité du projet avec les principaux documents de planification applicables au territoire, d'évaluer les incidences résiduelles du projet sur l'environnement et de justifier définitivement le choix du scénario retenu.

Cette analyse s'appuie sur les investigations techniques réalisées dans le cadre du projet ainsi que sur les conclusions de l'étude comparative des variantes présentée au Tome 5.

L'objectif est de démontrer que le scénario retenu répond simultanément aux points suivants :

- La sécurisation de l'alimentation permanente en eau potable des usagers situés en rive droite de l'Allier.
- La préservation des milieux naturels : rivière Allier, Natura 2000, ZNIEFF.
- Le respect des orientations des politiques publiques de l'eau et des milieux aquatiques : SDAGE Loire Bretagne, SAGE Allier aval, Domaine Public Fluvial.
- Un faible impact environnemental en phase travaux et en phase d'exploitation.

6.2 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

Le projet s'inscrit dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027. À ce titre, il doit être compatible avec les orientations fondamentales et les dispositions applicables à la préservation des milieux aquatiques, à la gestion équilibrée de la ressource en eau et à l'atteinte du bon état des masses d'eau.

Le projet répond à un objectif de sécurisation durable de l'alimentation en eau potable en supprimant un point de vulnérabilité majeur du réseau situé dans l'espace de mobilité de l'Allier. Le scénario retenu repose sur la réalisation d'un forage dirigé profond permettant de s'affranchir des phénomènes d'érosion latérale et d'affouillement tout en limitant les interventions dans le milieu aquatique.

6.2.1 Orientation 1 : Repenser les aménagements de cours d'eau

Disposition 1B – Préserver les capacités d'ajustement des cours d'eau et protéger leur espace de mobilité

Le projet retenu est pleinement compatible avec cette disposition. Contrairement aux scénarios reposant sur la protection physique des berges ou le maintien de la conduite dans l'espace de

mobilité de l'Allier, la solution retenue supprime durablement l'enjeu exposé sans contraindre l'évolution naturelle du cours d'eau.

Aucun ouvrage de protection de berge, de recalibrage ou de fixation du lit n'est prévu. La dynamique latérale de l'Allier pourra ainsi se poursuivre librement sans générer de risque pour l'alimentation en eau potable.

Disposition 1D – Préserver les processus hydromorphologiques des cours d'eau

Le forage dirigé est réalisé à grande profondeur sous le lit et les alluvions de l'Allier. Les travaux n'impliquent aucune intervention dans le chenal actif et n'engendrent aucune modification des écoulements, des transports solides ou des processus morphologiques naturels.

Le projet est donc compatible avec les objectifs de préservation du fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau.

Disposition 1I – Limiter les interventions lourdes dans les cours d'eau

Le scénario retenu permet précisément d'éviter le recours à des aménagements lourds de stabilisation de berge ou de protection du lit qui auraient été nécessaires dans le cadre d'autres variantes étudiées.

La solution retenue constitue ainsi l'alternative la moins interventionniste vis-à-vis du milieu aquatique.

6.2.2 Orientation 3 : Réduire la pollution et préserver la qualité des eaux

Disposition 3A – Préserver les milieux aquatiques des pollutions accidentelles

Le chantier intégrera des mesures spécifiques visant à prévenir toute pollution des eaux superficielles et souterraines : gestion des fluides de forage, stockage des hydrocarbures sur rétention, dispositifs de confinement des pollutions accidentelles et procédures d'intervention d'urgence.

Aucun rejet direct dans l'Allier ne sera réalisé durant les travaux.

Le projet est compatible avec les objectifs de préservation de la qualité des eaux fixés par le SDAGE.

Disposition 3D – Réduire les incidences des travaux sur les milieux aquatiques

Les plateformes de forage seront implantées en dehors du lit mineur, des berges actives et de l'espace de mobilité de l'Allier. Les emprises de chantier demeureront temporaires et feront l'objet d'une remise en état complète à l'issue des travaux.

Les incidences sur les habitats aquatiques et les fonctionnalités écologiques du cours d'eau sont ainsi fortement limitées.

6.2.3 Orientation 8 : Préserver les zones humides et la biodiversité associée

Disposition 8B – Préserver les fonctionnalités écologiques des milieux humides

Le tracé retenu limite les emprises directes au sein des habitats alluviaux sensibles. Les interventions sont principalement concentrées au niveau des plateformes de forage temporaires et des raccordements au réseau existant.

La suppression des travaux récurrents de protection de berge contribue par ailleurs à limiter les perturbations futures des habitats naturels associés à l'Allier.

Le projet est donc compatible avec les objectifs de préservation des milieux humides et de leurs fonctionnalités.

6.2.4 Orientation 12 : Préserver les têtes de bassin et les grands axes écologiques

Disposition 12A – Préserver les continuités écologiques

L'absence d'intervention dans le lit du cours d'eau permet d'éviter toute perturbation des continuités écologiques aquatiques. Le projet ne constitue pas un obstacle à la circulation piscicole ni au transit sédimentaire.

Disposition 12B – Préserver les grands corridors écologiques associés aux vallées alluviales

Le maintien du fonctionnement naturel de l'Allier constitue un élément majeur de compatibilité avec cette disposition. Le projet ne modifie ni la morphologie du cours d'eau ni les fonctionnalités écologiques de la vallée alluviale.

6.2.5 Conclusion

L'analyse réalisée montre que le scénario retenu présente un très bon niveau de compatibilité avec les orientations et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

En supprimant durablement un ouvrage exposé à la dynamique fluviale sans recourir à des aménagements de fixation des berges ou du lit, le projet répond simultanément aux objectifs de sécurisation du service public d'eau potable et de préservation du fonctionnement naturel de l'Allier.

Il est ainsi considéré comme compatible avec les dispositions applicables du SDAGE Loire-Bretagne.

6.3 COMPATIBILITE AVEC LE SAGE ALLIER AVAL

Le projet est situé dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Allier Aval, document de planification qui fixe les objectifs de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant.

Les orientations du SAGE visent notamment à préserver le fonctionnement naturel des cours d'eau, limiter les altérations hydromorphologiques, protéger les milieux aquatiques et garantir une gestion durable de la ressource en eau.

6.3.1 Préservation de la dynamique fluviale de l'Allier

L'Allier constitue l'un des derniers grands cours d'eau à dynamique active de France. Son fonctionnement repose sur des phénomènes naturels d'érosion, de dépôt et de déplacement du chenal qui participent au renouvellement des habitats aquatiques et à la richesse écologique de la vallée alluviale.

Le projet retenu repose sur la suppression du point de vulnérabilité actuel sans recourir à des ouvrages de fixation de berges ou à des protections lourdes susceptibles de contraindre ces mécanismes naturels.

La traversée par forage dirigé permet ainsi de préserver intégralement les capacités d'évolution du cours d'eau et s'inscrit pleinement dans les objectifs du SAGE relatifs à la préservation de la dynamique fluviale.

6.3.2 Préservation des milieux aquatiques et des habitats associés

Les travaux sont réalisés sans intervention dans le lit mineur de l'Allier et sans modification des écoulements. Les plateformes de forage sont implantées en dehors des secteurs les plus sensibles du point de vue hydromorphologique.

Les incidences sur les habitats aquatiques, les formations rivulaires et les fonctionnalités écologiques de la vallée alluviale demeurent limitées dans l'espace et dans le temps.

Le projet contribue également à éviter les interventions répétées de confortement de berges qui auraient été nécessaires dans le cadre d'autres scénarios étudiés.

6.3.3 Préservation des continuités écologiques

Le forage dirigé n'introduit aucun obstacle physique dans le cours d'eau.

La continuité piscicole, le transit sédimentaire, les échanges entre le cours d'eau et sa plaine alluviale ainsi que les continuités écologiques associées à la vallée de l'Allier sont intégralement préservés.

Le projet est ainsi compatible avec les objectifs du SAGE visant à maintenir et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques.

6.3.4 Gestion durable de la ressource en eau

Le projet répond à un objectif d'intérêt général consistant à garantir durablement l'alimentation en eau potable des populations desservies.

La suppression du risque de rupture de la conduite actuelle contribue à renforcer la sécurisation du service public d'eau potable et à améliorer la résilience du réseau face aux événements hydrologiques extrêmes.

Cette démarche s'inscrit pleinement dans les objectifs du SAGE relatifs à la sécurisation des usages prioritaires de l'eau et à l'adaptation des infrastructures aux évolutions climatiques.

6.3.5 Compatibilité avec les objectifs du SAGE

L'analyse du projet montre qu'il contribue directement à plusieurs objectifs poursuivis par le SAGE Allier Aval :

- Préservation de la dynamique naturelle de l'Allier
- Limitation des aménagements susceptibles de contraindre les processus hydromorphologiques
- Protection des habitats aquatiques et des milieux alluviaux ;
- Maintien des continuités écologiques
- Sécurisation durable de l'alimentation en eau potable
- Amélioration de la résilience des infrastructures face aux aléas climatiques

6.3.6 Conclusion

Le scénario retenu présente un niveau élevé de compatibilité avec les orientations et objectifs du SAGE Allier Aval.

En supprimant durablement la vulnérabilité de la conduite tout en préservant le fonctionnement naturel de l'Allier, il répond simultanément aux enjeux de protection des milieux aquatiques et de sécurisation de l'alimentation en eau potable.

Le projet est ainsi considéré comme compatible avec les dispositions applicables du SAGE Allier Aval.

6.4 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

6.4.1 Compatibilité avec le réseau Natura 2000

Le projet s'inscrit dans un secteur à forte sensibilité écologique marqué par la présence du site Natura 2000 « Val d'Allier – Alagnon ». Ce site est désigné au titre de la conservation des habitats alluviaux, des espèces piscicoles patrimoniales et des fonctionnalités écologiques associées au corridor fluvial de l'Allier.

Le scénario retenu repose sur la réalisation d'un forage dirigé permettant le franchissement du cours d'eau sans intervention dans le lit mineur ni modification du fonctionnement hydromorphologique du milieu.

Les plateformes de forage sont implantées en dehors des secteurs les plus sensibles et les emprises de chantier demeurent temporaires. Les incidences potentielles sont principalement limitées à la phase travaux et font l'objet de mesures spécifiques de prévention et de réduction.

L'évaluation des incidences Natura 2000 conclut à l'absence d'incidence notable sur l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site.

Le projet est donc compatible avec les objectifs de conservation du réseau Natura 2000.

6.4.2 Compatibilité avec les ZNIEFF

Le secteur d'étude est concerné par plusieurs inventaires naturalistes liés à la vallée alluviale de l'Allier.

Le projet retenu ne modifie pas les fonctionnalités écologiques à l'origine de ces zonages. En particulier, aucune intervention n'est prévue dans le chenal actif du cours d'eau et aucun aménagement de protection de berge n'est maintenu dans le projet final.

Les incidences sur les habitats naturels et les espèces associées demeurent limitées, temporaires et réversibles.

Le projet est compatible avec les objectifs de préservation des secteurs identifiés au titre des ZNIEFF.

6.4.3 Compatibilité avec les objectifs de préservation de la trame verte et bleue

La vallée de l'Allier constitue un corridor écologique majeur à l'échelle régionale.

Le projet retenu préserve les continuités écologiques aquatiques et terrestres en évitant toute modification des écoulements, du transit sédimentaire ou des fonctionnalités des berges.

La continuité écologique du cours d'eau demeure intégralement conservée pendant et après les travaux.

Le projet est compatible avec les objectifs de préservation de la trame verte et bleue.

6.4.4 Compatibilité avec les politiques d'adaptation au changement climatique

Le changement climatique est susceptible d'accentuer les phénomènes hydrologiques extrêmes, notamment les épisodes de crues, d'érosion et de mobilité des cours d'eau.

Le projet répond directement à cet enjeu en supprimant durablement un ouvrage vulnérable aux évolutions morphologiques de l'Allier. La nouvelle traversée par forage dirigé permet d'améliorer significativement la résilience du réseau d'alimentation en eau potable face aux aléas futurs.

Cette approche est cohérente avec les objectifs nationaux et locaux d'adaptation des infrastructures aux effets du changement climatique.

Le forage dirigé constitue la solution présentant le meilleur niveau d'adaptation aux évolutions climatiques futures.

Contrairement aux variantes fondées sur la protection des berges, le projet retenu permet de s'affranchir largement :

- Des phénomènes d'érosion
- Des affouillements
- Des déplacements du chenal

- Des évolutions morphologiques futures

Le projet contribue ainsi à la résilience du service public d'alimentation en eau potable.

6.4.5 Conclusion

L'analyse des différents documents de planification et de protection de l'environnement montre que le projet retenu ne présente pas d'incompatibilité réglementaire ou environnementale notable.

Au contraire, la suppression de la conduite exposée à la dynamique fluviale de l'Allier et le recours à une traversée par forage dirigé constituent une solution permettant de concilier les objectifs de sécurisation de l'alimentation en eau potable avec ceux de préservation des milieux naturels et des continuités écologiques.

Le projet est ainsi considéré comme compatible avec l'ensemble des documents de planification et de protection applicables au territoire.

6.5 MESURES ERC

6.5.1 Mesures ERC (Éviter – Réduire – Compenser)

La démarche ERC a été intégrée dès les premières phases de conception du projet. L'analyse des variantes a notamment permis d'écarter les scénarios reposant sur le maintien de la conduite dans l'espace de mobilité de l'Allier ou sur la mise en œuvre d'ouvrages de protection de berges susceptibles d'altérer durablement le fonctionnement du cours d'eau.

Le choix du scénario retenu constitue ainsi la principale mesure d'évitement du projet. La traversée par forage dirigé permet de supprimer durablement le point de vulnérabilité identifié tout en préservant les fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques de l'Allier.

6.5.2 Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement ont été intégrées dès la conception du projet afin de supprimer à la source les principales incidences potentielles sur le milieu naturel.

Les choix de conception retenus permettent notamment :

- d'éviter toute intervention dans le lit mineur de l'Allier ;
- d'éviter la réalisation d'ouvrages de protection de berges ;
- de préserver l'espace de mobilité du cours d'eau ;
- de maintenir les continuités écologiques aquatiques ;
- d'éviter toute modification du régime hydraulique ou du transit sédimentaire ;
- de limiter les emprises de chantier aux secteurs strictement nécessaires.

6.5.3 Mesures de réduction

Les incidences résiduelles concernent essentiellement la phase de travaux.

Afin de limiter ces effets temporaires, plusieurs mesures seront mises en œuvre :

- limitation des emprises de chantier ;
- balisage préalable des zones sensibles ;
- gestion spécifique des fluides de forage ;
- prévention des pollutions accidentelles ;
- dispositifs de décantation des eaux de chantier ;
- remise en état systématique des emprises temporaires ;
- suivi environnemental du chantier ;
- adaptation des modalités d'intervention aux conditions hydrologiques.

Ces dispositions permettent de réduire significativement les incidences temporaires liées au chantier.

6.5.4 Mesures compensatoires

L'analyse des incidences résiduelles du projet montre que celui-ci n'entraîne aucune destruction significative d'habitat naturel, aucune atteinte durable aux fonctionnalités écologiques de l'Allier et aucune perte de surface de zone humide nécessitant la mise en œuvre de mesures compensatoires.

Les impacts résiduels demeurent faibles, temporaires et réversibles.

Aucune mesure compensatoire n'est donc proposée dans le cadre du projet.

6.5.5 Bilan de la démarche ERC

L'application de la séquence ERC permet de réduire fortement les incidences environnementales du projet.

Le recours au forage dirigé constitue à lui seul une mesure d'évitement majeure puisqu'il permet de supprimer durablement la vulnérabilité de la conduite sans recourir à des aménagements de fixation des berges ou du lit de l'Allier.

Après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction prévues, les incidences résiduelles du projet sont considérées comme faibles à très faibles et compatibles avec les objectifs de préservation des milieux naturels concernés.

Les tableaux ERC détaillés ainsi que l'évaluation des incidences résiduelles figurent en annexes du présent dossier.

6.6 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SCENARIO RETENU

6.6.1 Synthèse de l'analyse des variantes

L'analyse réalisée démontre que les scénarios fondés sur le maintien de la traversée actuelle reposent sur une logique de protection contre les effets du fonctionnement naturel de l'Allier.

Ces solutions ne suppriment pas durablement la vulnérabilité identifiée lors de la crue de décembre 2024.

A l'inverse, le forage dirigé constitue une véritable mesure d'évitement permettant de supprimer la source même du risque.

6.6.2 Bénéfices du scénario retenu

Le scénario retenu présente simultanément :

Sur le plan technique

- sécurisation durable de l'alimentation en eau potable ;
- suppression du point de vulnérabilité actuel ;
- réduction des besoins de maintenance ;
- amélioration de la robustesse du réseau.

Sur le plan environnemental

- préservation de la dynamique fluviale ;
- réduction des incidences sur les habitats ;
- limitation des emprises ;
- absence d'ouvrage de protection permanent.

Sur le plan réglementaire

- compatibilité avec le SDAGE ;
- compatibilité avec le SAGE ;
- compatibilité avec Natura 2000 ;
- cohérence avec les politiques publiques de préservation des cours d'eau.

6.6.3 Conclusion générale de la justification

Au regard :

- des investigations géotechniques ;
- des investigations géophysiques ;
- de l'analyse hydromorphologique ;
- des enjeux environnementaux ;
- des objectifs du SDAGE ;
- des orientations du SAGE Allier Aval ;
- de l'analyse multicritère des variantes ;

le scénario de forage dirigé apparaît comme la solution présentant le meilleur équilibre entre sécurité du service public, maîtrise des incidences environnementales et pérennité de l'investissement.

6.7 CONCLUSION GENERALE DU DOSSIER

La rupture de la conduite d'alimentation en eau potable survenue en décembre 2024 a mis en évidence la vulnérabilité de la traversée actuelle face à la dynamique naturelle de l'Allier.

Les investigations techniques réalisées entre 2025 et 2026 ont permis de démontrer la faisabilité d'un franchissement profond par forage dirigé.

L'analyse détaillée des variantes montre que cette solution constitue la seule réponse permettant de supprimer durablement le risque identifié tout en préservant les fonctionnalités écologiques de la vallée alluviale.

Le projet retenu s'inscrit pleinement dans les objectifs de gestion durable des cours d'eau, d'adaptation au changement climatique et de sécurisation des services publics essentiels.

Il constitue ainsi la solution de référence pour assurer la pérennité de l'alimentation en eau potable du territoire tout en garantissant la préservation du patrimoine naturel associé à l'Allier.