

Marché 2019-003 Etude pour l'élaboration du plan de gestion  
sédimentaire des cours d'eau du bassin versant du Fier et du  
Lac d'Annecy et définition des espaces de bon fonctionnement  
complémentaires

L'Isernon



Phase objectifs  
et scénarios  
d'aménagement

N° d'Affaire : ARI 18-076

Version 2

Septembre 2021



## SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Maitre d'ouvrage : SILA Syndicat Mixte du Lac d'Annecy  
7 rue des Terrasses  
74962 CRAN GEVRIER  
0450667777  
sila@sila.fr

Affaire : Marché 2019-003 Etude pour l'élaboration du plan de gestion sédimentaire des cours d'eau du bassin versant du Fier et du Lac d'Annecy et définition des espaces de bon fonctionnement complémentaires  
ARI 18-076  
Lionel GUITARD  
Phase objectifs et scénarios d'aménagement

Emetteur : HYDRETUDES - Centre technique principal  
815, route de Champ Farçon  
74370 ARGONAY  
04.50.27.17.26  
contact@hydretudes.com

Document : Rapport objectifs et scénarios  
Septembre 2021



INDICE	DATE	MISE A JOUR	REDIGE PAR	VERIFIE PAR
1	30/11/2020		JRE/THGE	
2	07/09/2021		JRE/BEV/THGE	
3				
4				



1.	RAPPEL DES CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC.....	5
2.	OBJECTIF .....	6
3.	SCENARIO D'AMENAGEMENT: AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT HYDRO-ECO MORPHOLOGIQUE DE L'ISERNON ET DE SES MILIEUX ANNEXES VIA SA RESTAURATION.....	7
3.1.	Principe.....	7
3.2.	Description des actions .....	8
3.2.1.	Opération 1 : restauration de l'Isernon de type R3 (linéaire A>B : 345 m) .....	10
3.2.2.	Opération 2 : Restauration de l'Isernon de type R1 (linéaire B>C : 145 m).....	13
3.2.3.	Opération 3 : plage de dépôt des sédiments (linéaire D>E : 60 m).....	16
3.2.4.	Pour mémoire : Restauration de la zone humide (partie amont – voir figure ci-dessous) 16	
3.2.5.	Pour mémoire : Restauration de la zone humide (partie centrale – voir figure ci-dessus) 17	
4.	MAITRISE D'OUVRAGE .....	18
5.	ETUDES COMPLEMENTAIRES A PREVOIR ET ASPECTS REGLEMENTAIRES.....	18
6.	ESTIMATION DES COUTS .....	19
7.	BIBLIOGRAPHIE.....	20

Figure 1 : Carte de localisation de l'Isernon (fond de carte IGN) .....	5
Figure 2 : Extrait de la carte de la modélisation de la crue centennale sur l'Isernon – zoom sur la zone inondable en amont du passage busé - carte des hauteurs d'eau .....	7
Figure 3 : Tableau des différents secteur sur l'Isernon.....	8
Figure 4 : Carte de localisation des aménagements sur l'Isernon.....	8
Figure 5 : opération 1 – linéaire concerné par la restauration de type R3.....	11
Figure 6 : profil en travers n°4 projet sur l'Isernon.....	12
Figure 7 : Photographie de l'Isernon et illustration du profil en travers projeté sur l'Isernon .....	13
Figure 8 : opération 2 – linéaire concerné par la restauration de type R1 .....	14
Figure 9 : Profil en travers type – restauration de type R1.....	15
Figure 10 : Profil en travers de l'aménagement proposé sur l'Isernon .....	15
Figure 11 : Rappel de la localisation des deux zones d'intervention sur la zone humide .....	17





## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Isernon - maîtrise d'ouvrage pressentie pour les actions du scénario 1.....	18
Tableau 2 : Isernon – budget prévisionnel pour les actions du scénario 1.....	19



## 1. Rappel des conclusions du diagnostic

L'Isernon s'écoule sur une petite dizaine de kilomètres le long du massif du Semnoz avant de confluer avec le Thiou sur la commune d'Annecy. L'étude du plan de gestion sédimentaire concerne l'unité IS1b, depuis le pont du moulin Gaillard jusqu'au passage enterré.

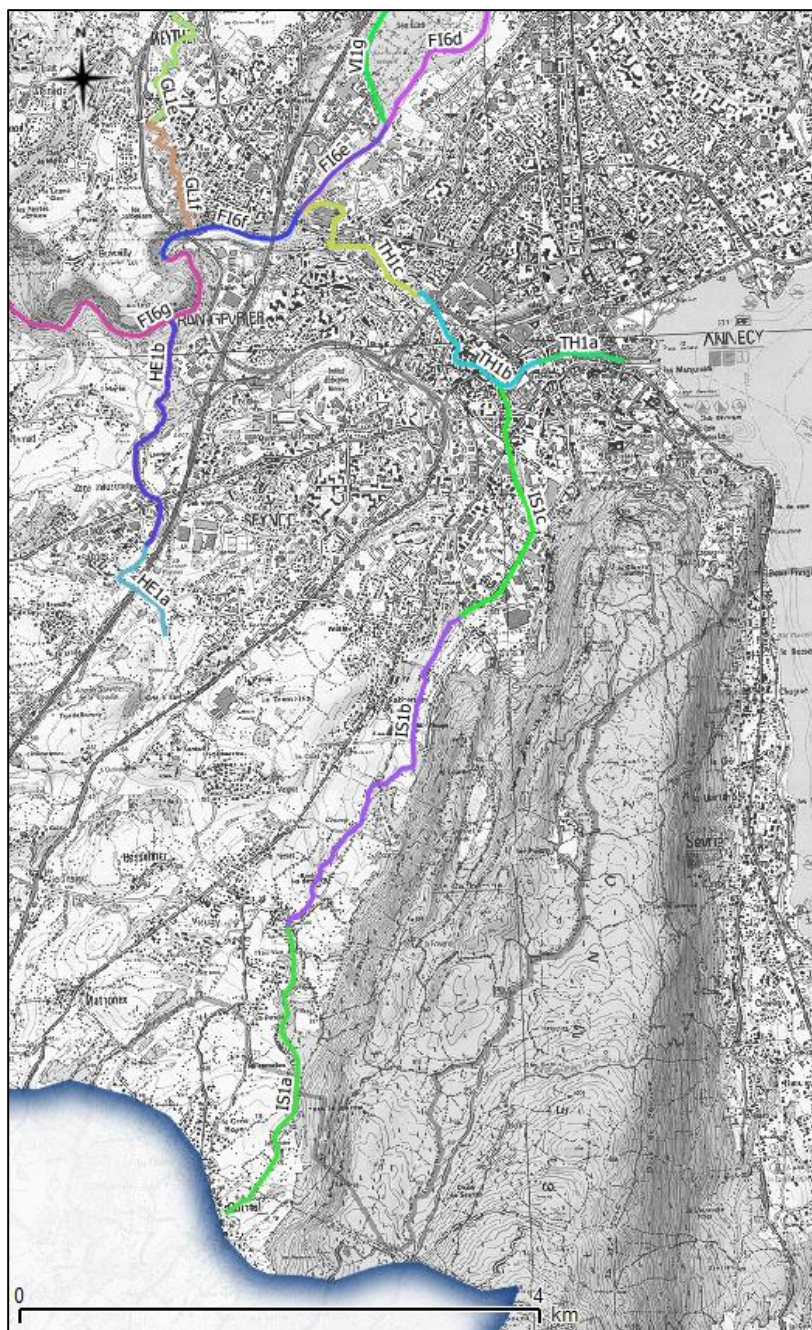


Figure 1 : Carte de localisation de l'Isernon (fond de carte IGN)



Le tronçon étudié s'écoule dans une zone naturelle tandis que le bassin versant de l'Isernon est plutôt urbanisé. L'urbanisation croissante du bassin versant a augmenté les débits de ruissellement collectés par l'Isernon.

Sur le plan morphologique, le cours d'eau n'est pas dans une dynamique d'évolution morphologique (aucune mobilité latérale). De nombreuses érosions de berges sont présentes et les retours d'expérience des dernières années indiquent que la quantité de sédiments piégés dans la plage de dépôt de Vovray (sur l'Isernon en aval immédiat de l'unité Is1b, en amont du passage enterré) a augmenté ces dernières années.

Une ancienne zone humide est présente en rive gauche du cours d'eau, sur la partie aval du l'unité Is1b.

Sur le plan hydraulique, la capacité du canal de l'Isernon (en aval de l'unité Is1b) est limitante. Des inondations sont observées dès les petites crues en amont du passage enterré (la crue biennale est débordante, les crues inférieures n'ont pas été modélisées).

## 2. Objectif

L'objectif principal des aménagements proposés visent à adapter la morphologie de l'Isernon à la nouvelle hydrologie du cours d'eau. L'hydrologie du cours d'eau a évolué vers une augmentation des volumes d'eau en période de crue (impact de l'urbanisation forte du bassin versant et présence de rejets des collecteurs dans l'Isernon), mais elle est également caractérisée par des étiages plus marqués, en lien avec les évolutions climatiques. Les aménagements proposés intègrent les deux caractéristiques de cette nouvelle hydrologie.

Les enjeux identifiés sur l'Isernon entre le pont du moulin Gaillard et la plage de dépôts de Vovray sont les suivants : enjeu hydraulique (inondation dans la zone d'activités), enjeu sédimentaire (augmentation des volumes de sédiments dans la plage de dépôts, nombreuses érosions de berge constatées), et enjeu écologique (lien entre le cours d'eau et la zone humide).

L'objectif que nous proposons de fixer est l'amélioration du fonctionnement hydro-écomorphologique du cours d'eau via sa restauration.

Les aménagements proposés pour atteindre cet objectif correspondent à l'AXE 2 du plan de gestion sédimentaire : *Protéger les secteurs sensibles et les intégrer dynamiquement*, actions de type 1 (restauration d'un lit de capacité suffisante).



### 3. Scénario d'aménagement: amélioration du fonctionnement hydro-éco-morphologique de l'Isernon et de ses milieux annexes via sa restauration.

#### 3.1. Principe

L'objectif de l'opération est de réhabiliter le cours d'eau de l'Isernon à proximité de la zone humide de la Césièr, située en rive gauche de l'Isernon. La restauration de l'Isernon propose d'intégrer des aménagements de protection et de réduction des inondations en amont de la ZA de Vovray.

Comme le montre les résultats des simulations hydrauliques, la création d'une zone d'expansion de crue en amont de la ZA de Vovray (cercle vert sur la figure ci-dessous) par le déblai de matériaux présent en rive gauche et l'adoucissement des berges permettra un étalement de la lame d'eau en crue et une réduction de la zone inondable en amont du passage busé cf. Figure 2.

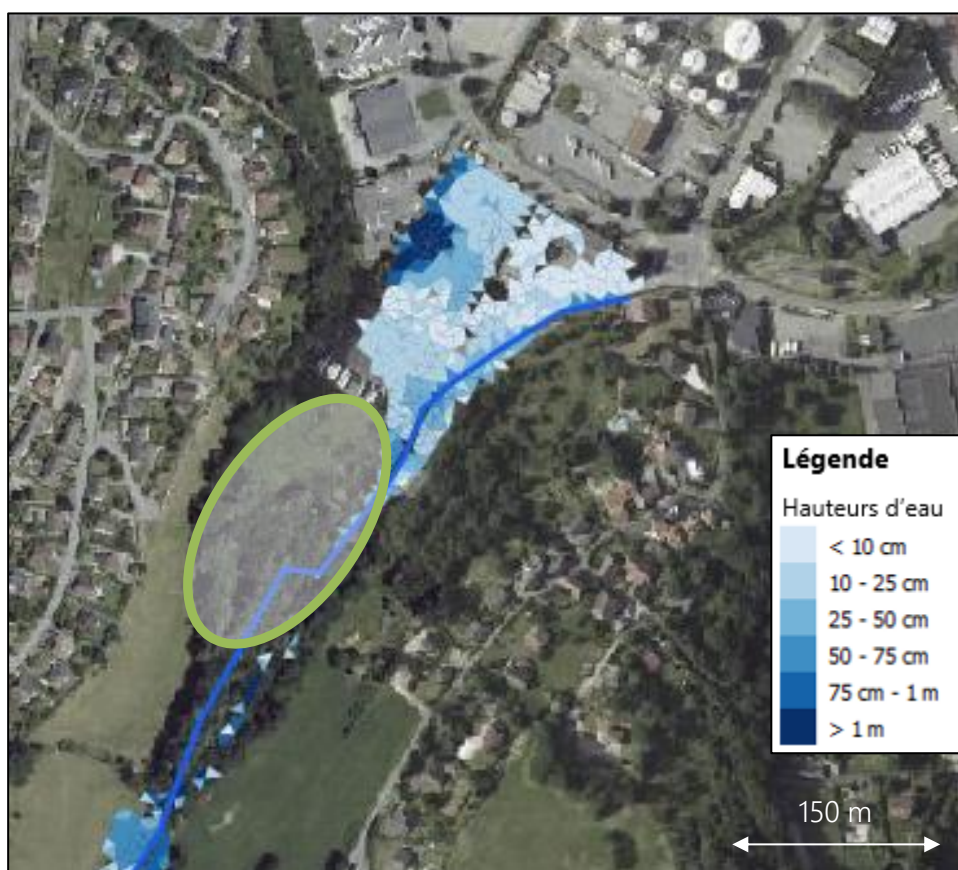


Figure 2 : Extrait de la carte de la modélisation de la crue centennale sur l'Isernon – zoom sur la zone inondable en amont du passage busé - carte des hauteurs d'eau



### 3.2. Description des actions

Le périmètre d'étude se situe sur l'unité homogène Is1b mais également sur la zone humide de la Césière située en rive gauche (secteur A>B, cf. carte de localisation ci-dessous). Le linéaire total de 630 m a été sectorisé selon les interventions envisagées. Le tableau suivant présente le linéaire de chaque secteur de l'amont vers l'aval. La plage de dépôt constitue le dernier secteur de ce tronçon (D>E).

A noter que l'action de restauration de la zone humide de la Césière est inscrite pour mémoire, elle est actuellement portée sous MOA de la ville d'Annecy.

Secteur	Longueur en m.
<b>Isernon</b>	<b>630</b>
Partie aérienne R3 (A>B)	345
Partie aérienne R1 (B>C)	145
Partie couverte (C>D)	80
Plage de dépôt (D>E)	60

Figure 3 : Tableau des différents secteur sur l'Isernon

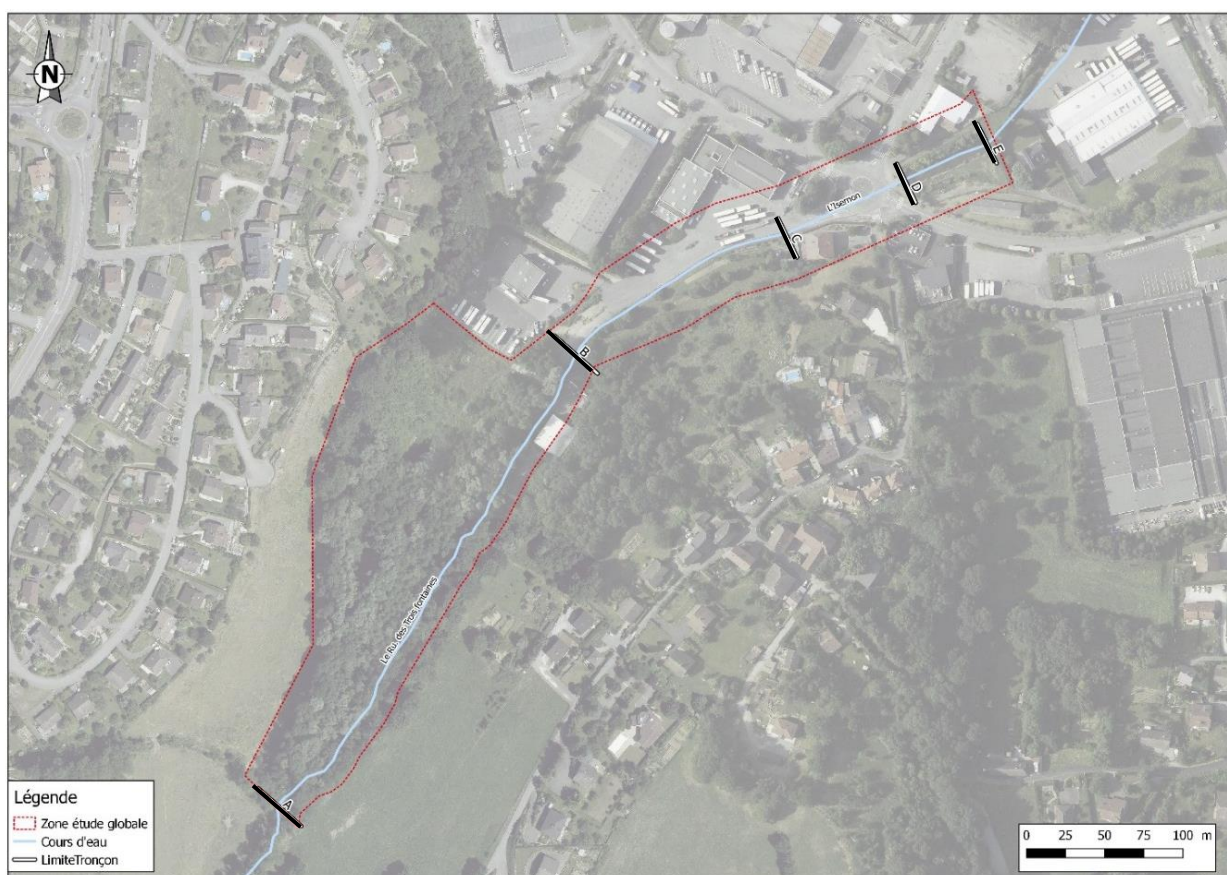
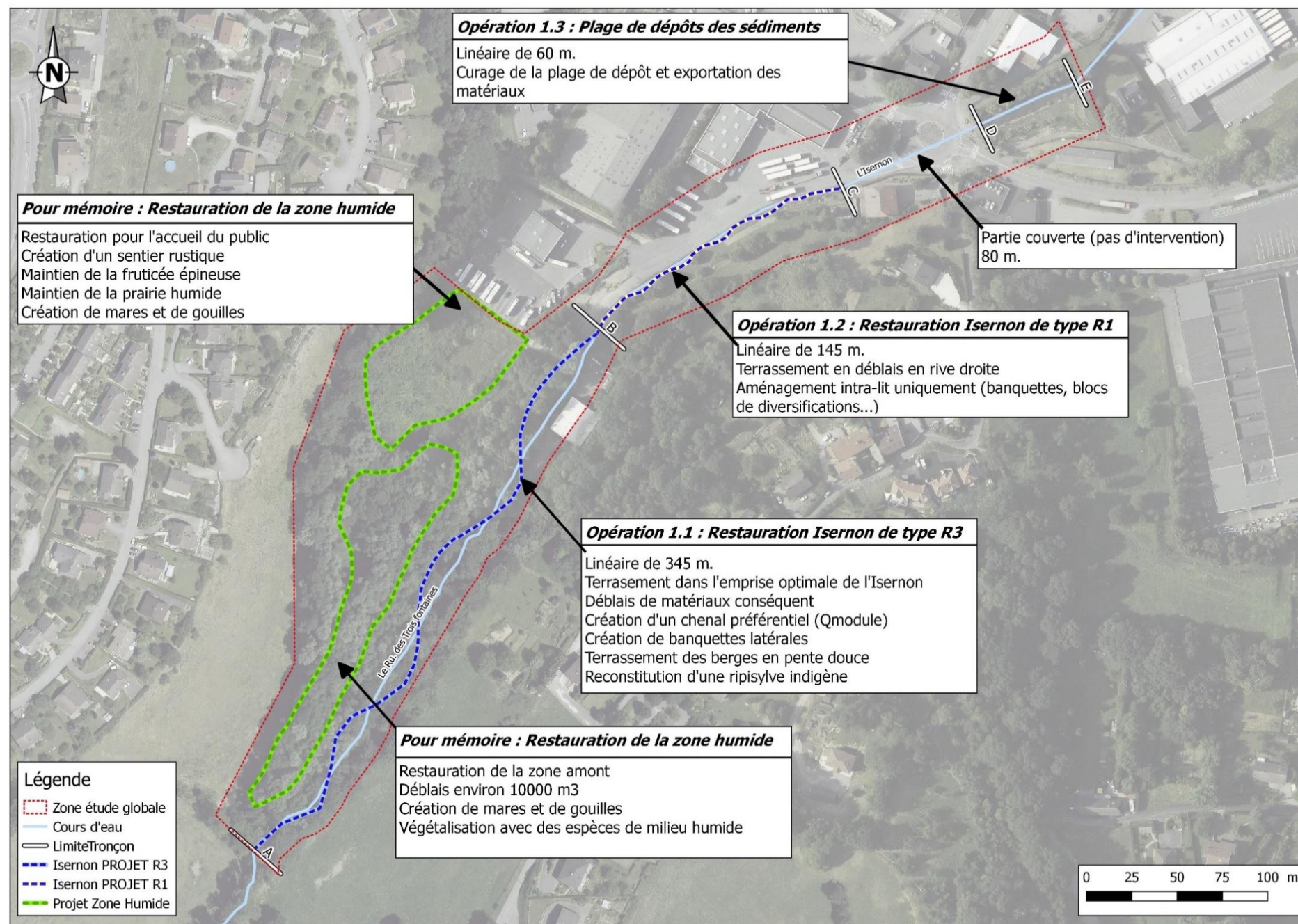


Figure 4 : Carte de localisation des aménagements sur l'Isernon







### 3.2.1. Opération 1 : restauration de l'Isernon de type R3<sup>1</sup> (linéaire A>B : 345 m)

Pour ralentir et accompagner la dynamique des écoulements en amont de la ZA de Vovray il convient d'augmenter l'espace de bon fonctionnement de l'Isernon, la largeur moyenne de plein bord sera de 25 m. Le terrassement des berges en pente douce permettra de limiter les érosions actuellement présentes et ainsi de réduire les apports solides vers l'aval. L'élargissement de la section du cours d'eau permettra de créer un espace de divagation pour les crues permettant ainsi le stockage temporaire des matériaux et non plus un transit direct vers les enjeux en aval. Le linéaire concerné est présenté dans la Figure 5 et une section type de l'aménagement est proposé dans la Figure 6.

Les différentes étapes pour y parvenir sont les suivantes :

- Terrassement majoritairement en déblais et exportation des matériaux (~20 m<sup>3</sup>/ml) soit un volume de déblais estimé en première approche à 7000 m<sup>3</sup> pour ce linéaire de 345 m;
- Le profil en travers type de l'Isernon sera terrassé de manière à conserver un chenal préférentiel pour l'écoulement des basses eaux ;
- Des banquettes seront également terrassées en rive gauche et droite de manière à favoriser les débordements dans la ripisylve pour ralentir les écoulements et optimiser les échanges entre la zone humide et le cours d'eau ;
- Les berges seront ensuite terrassées en pente douce (2H/1V à minima) et confortées avec des espèces rivulaires et indigènes. Il sera nécessaire de conserver un cordon boisé en bordure des terrassements ;
- Au droit des enjeux ou au droit de berges fortement contraintes, des protections de berges en génie-végétal (de type fascine de saule ou équivalente) seront mises en œuvre.

En amont de cette opération, il conviendra de repérer précisément les réseaux pouvant être des contraintes pour les futurs terrassements (notamment réseau eau pluvial en rive gauche BET1500mm et BET1200mm).

---

<sup>1</sup> Le niveau R1, R2 ou R3 traduit le niveau d'ambition des opérations de restauration du cours d'eau : une restauration de type R1 traduit un objectif de restauration d'un compartiment de l'hydrosystème et correspond généralement à des opérations au sein du lit mineur, une restauration de type R3 traduit un objectif de restauration fonctionnelle plus globale et inclus un espace de mobilité. L'emprise nécessaire pour ce niveau d'ambition est plus importante que l'emprise du lit mineur existant.



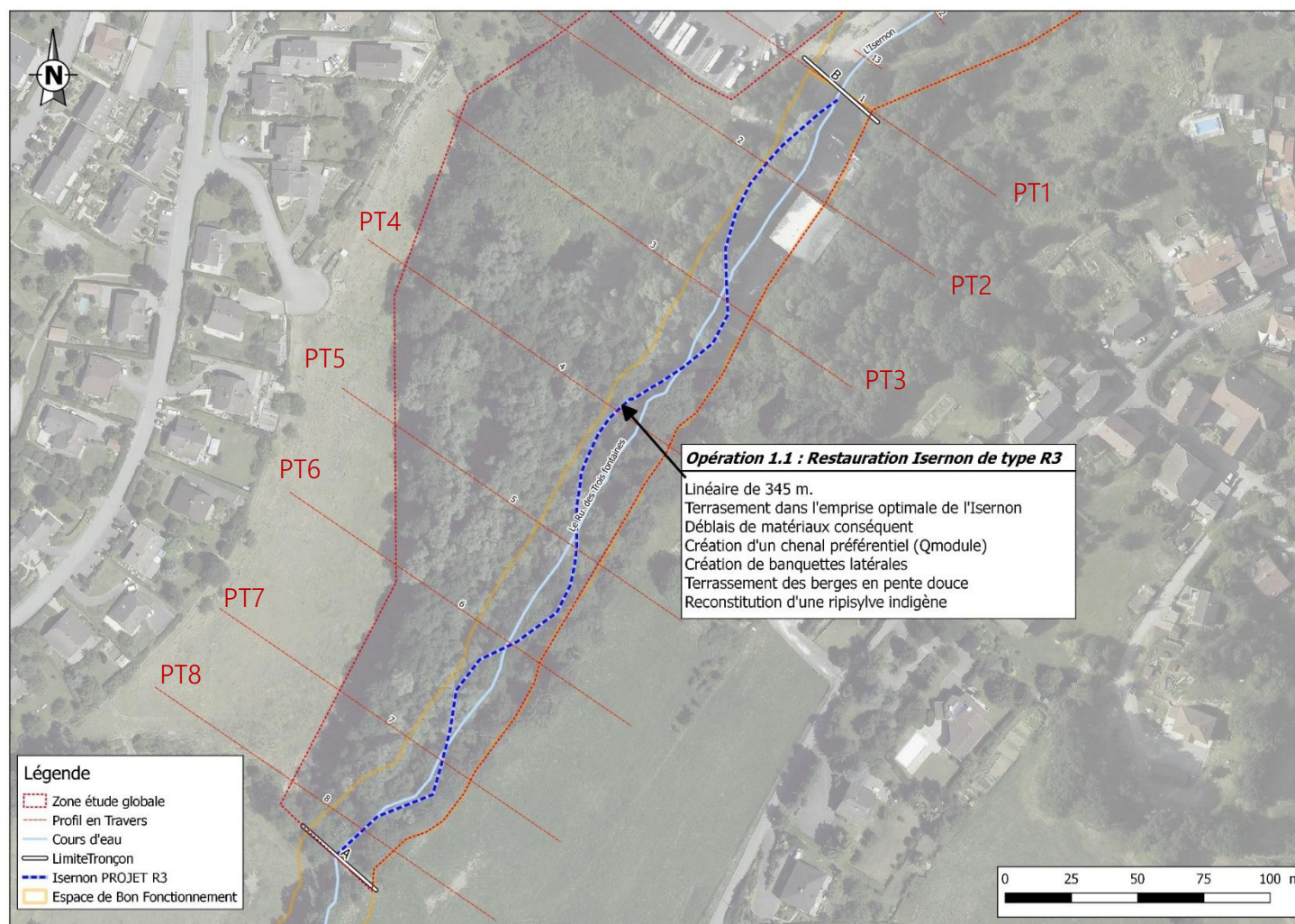


Figure 5 : opération 1 – linéaire concerné par la restauration de type R3



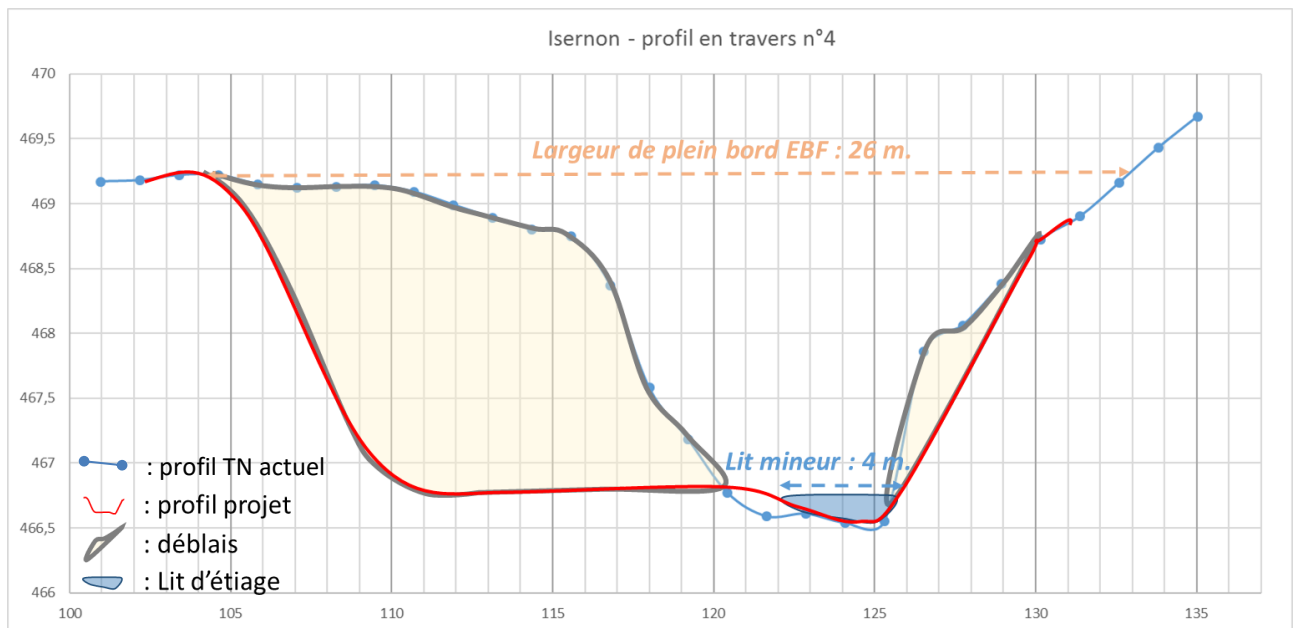


Figure 6 : profil en travers n°4 projet sur l'Isernon



### 3.2.2. Opération 2 : Restauration de l'Isernon de type R1 (linéaire B>C : 145 m)

Entre la zone humide et la partie couverte, l'Isernon connaît un rétrécissement conséquent de sa capacité d'écoulement (Figure 7). Ce secteur est le premier à être en charge et à provoquer des débordements sur la rive gauche. Le fond de lit et les berges de ce linéaire sont bétonnés (cf. Figure 7) ce qui provoque une augmentation des vitesses d'écoulement.

Les travaux consisteront à terrasser la rive droite afin d'augmenter la section d'écoulement. L'objectif sur ce linéaire est d'augmenter la largeur de plein bord de 50% (soit après travaux 6 m de largeur entre les hauts de berge). Il sera ainsi nécessaire de redonner une bande de 2 mètres de largeur en haut de berge rive droite (cf. Figure 10) soit 300 m<sup>2</sup> environ.

Les terrassements généraux seront accompagnés d'un reprofilage en pente douce des berges variant de 3H/1V à 3H/2V. De plus des banquettes seront terrassées alternativement dans l'emprise du lit mineur de manière à diversifier les écoulements (cf. Figure 9 et Figure 10).

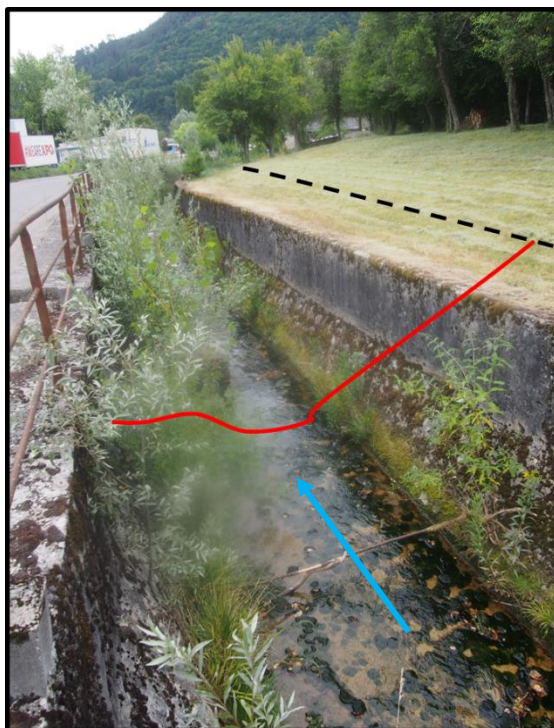


Figure 7 : Photographie de l'Isernon et illustration du profil en travers projeté sur l'Isernon



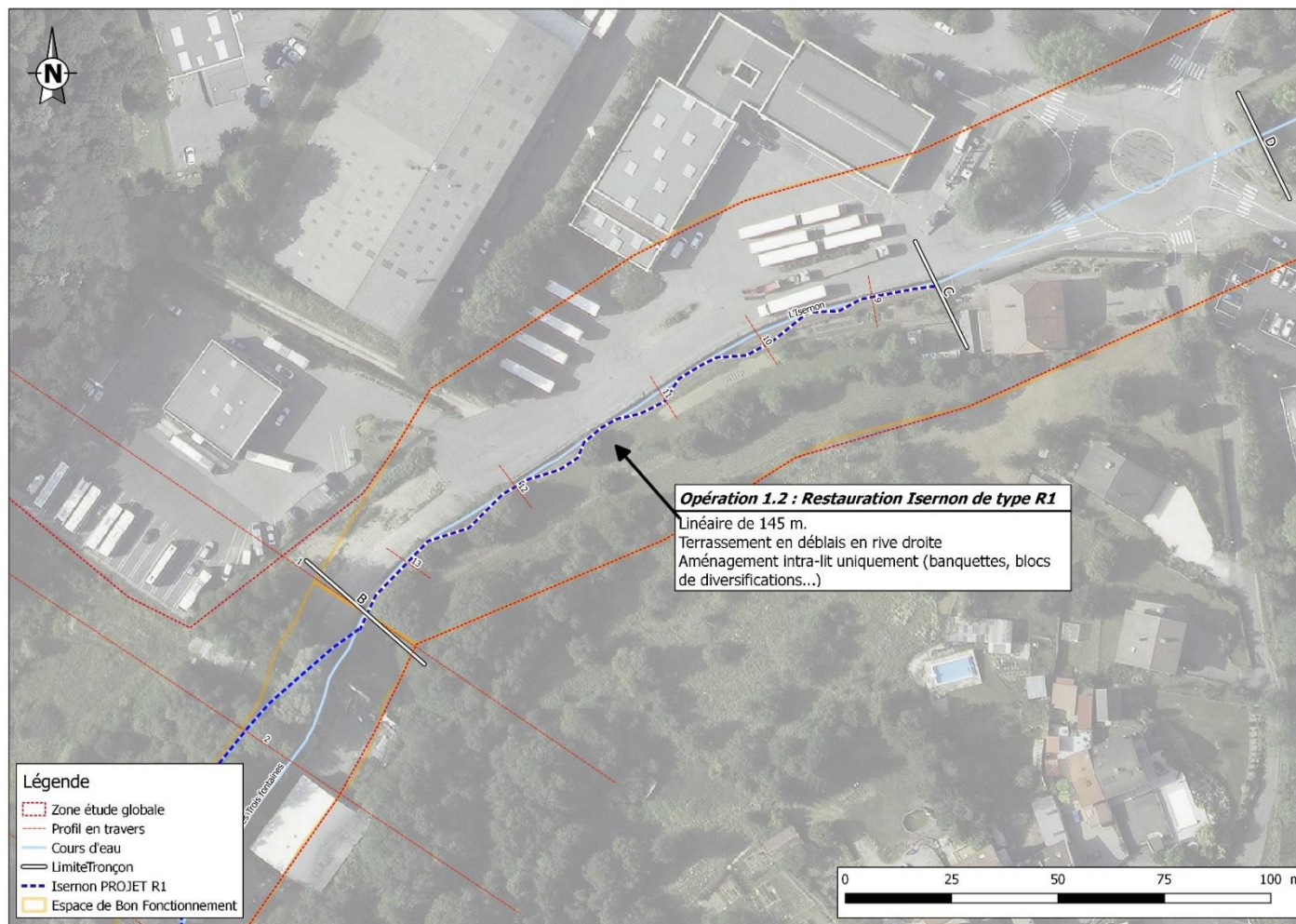


Figure 8 : opération 2 – linéaire concerné par la restauration de type R1



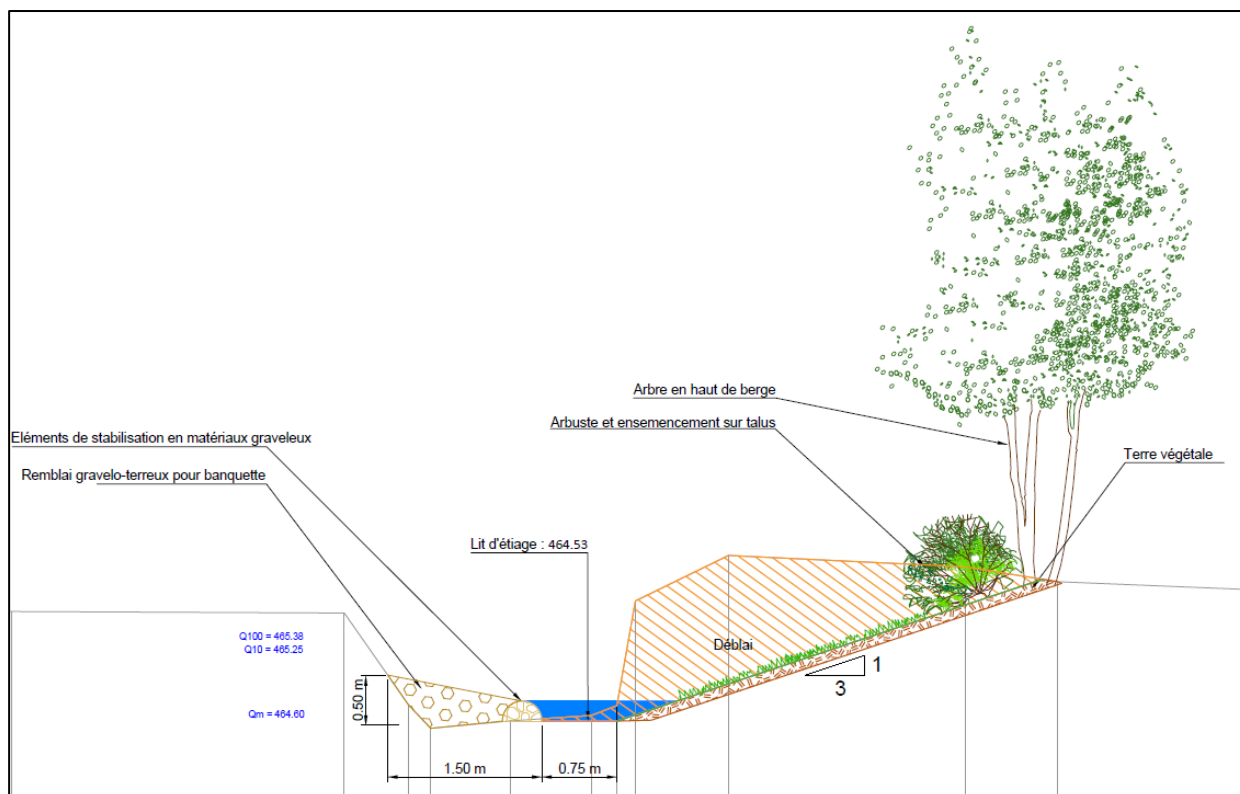


Figure 9 : Profil en travers type – restauration de type R1

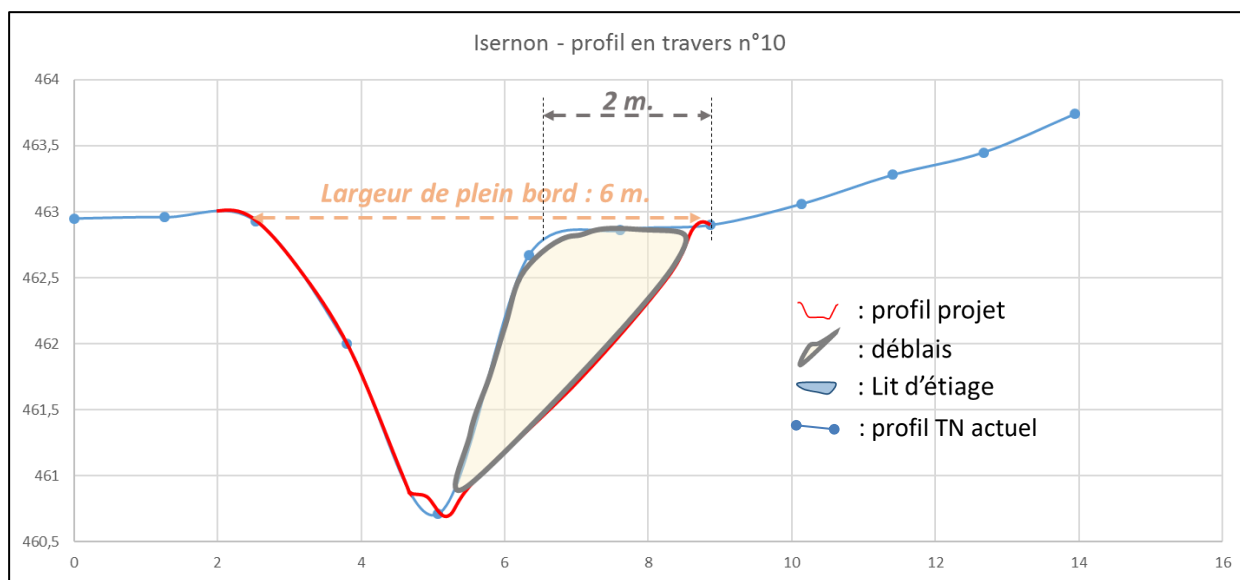


Figure 10 : Profil en travers de l'aménagement proposé sur l'Isernon



### 3.2.3. Opération 3 : plage de dépôt des sédiments (linéaire D>E : 60 m)

La plage de dépôt en amont de Vovray nécessite à minima un suivi de l'évolution de la quantité de sédiments lors des événements majeurs sur l'Isernon. Lors d'un remplissage supérieur ou égal à 70% une opération de curage et exportation des matériaux sera enclenchée. Un repère devra être mis en place dans la plage de dépôt pour évaluer le niveau de remplissage.

A ce jour, les opérations de curage sont réalisées toutes les 2 à 3 années (2012, 2014, 2018, 2021). L'autorisation de curage a été délivrée à la ville d'Annecy (Direction de la Propreté Urbaine) pour une durée de 10 années à partir de 2014. Il sera donc nécessaire de renouveler l'autorisation de curage.

Les volumes moyens curés sont de 1000 m<sup>3</sup> pour le bassin de l'Isernon. Le volume moyen devant être curé sera identique avec ou sans opération de restauration. Seule la fréquence sera réduite en cas de restauration de l'Isernon (nous ne savons prédire la baisse de la fréquence d'entretien en cas de restauration). Les matériaux seront exportés en décharge car ils sont apparemment pollués. Des analyses de pollution des sédiments pourraient s'avérer utiles pour statuer sur leur état de pollution.

### 3.2.4. Pour mémoire : Restauration de la zone humide (partie amont – voir figure ci-dessous)

Cette opération est issue de l'AVP concernant la réhabilitation de la zone humide de la Césièrre (Hydroéco – 2018). Cette dernière nécessite une opération de terrassement conséquente (environ 10 000 m<sup>3</sup>) afin d'évacuer les matériaux de remblais. De plus, les écoulements d'eaux pluviales seront dirigés dans ce secteur de manière à retrouver le caractère humide de la zone. Cet aménagement sera accompagné de création de dépressions topographiques (mares et gouilles) favorisant les zones en eau temporaire. La zone de travaux sera végétalisée de manière différenciée avec des hélophytes et un ensemencement de type mélange « humide » selon les secteurs.



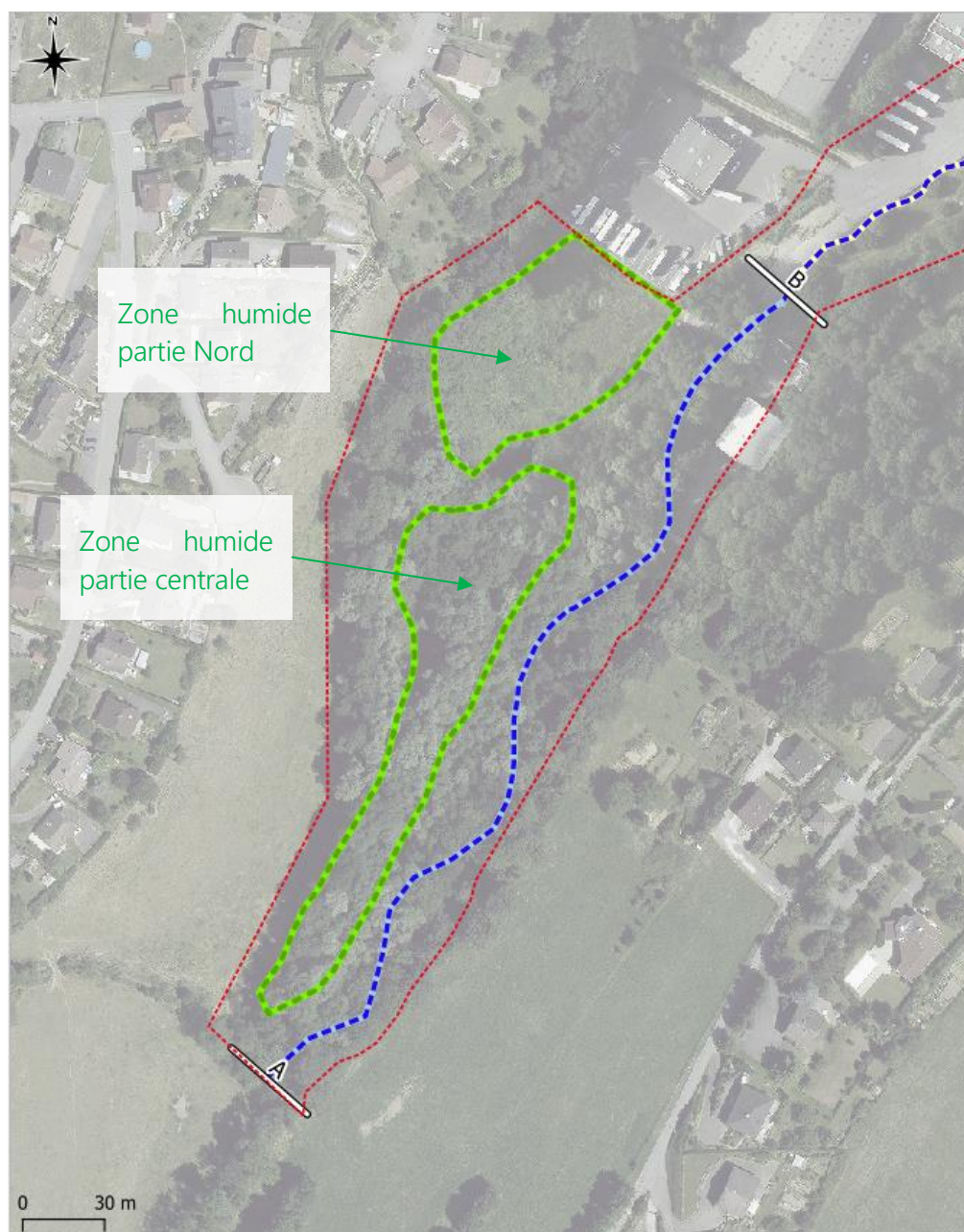


Figure 11 : Rappel de la localisation des deux zones d'intervention sur la zone humide

### 3.2.5. Pour mémoire : Restauration de la zone humide (partie centrale – voir figure ci-dessus)

De manière similaire à l'opération précédente, cette dernière est issue de l'AVP concernant la réhabilitation de la zone humide de la Césièrre (Hydroéco – 2018). Sur cette zone, les aménagements seront davantage à destination de l'accueil du public (sentier rustique) et au maintien des habitats naturels en place (fruticée épineuse). Des aménagements de type mare et gouille temporaire enrichiront la diversité des habitats.



## 4. Maîtrise d'ouvrage

Le tableau suivant précise la maîtrise d'ouvrage pressentie pour les différentes actions du scénario 1.

Tableau 1 : Isernon - maîtrise d'ouvrage pressentie pour les actions du scénario 1

Action	Maîtrise d'Ouvrage
Opération 1 – Restauration Isernon	?
Opération 2 – Restauration Isernon	?
Opération 3 – Plage de dépôts	Direction de la Propreté Urbaine de la ville d'Annecy
<i>Pour mémoire – Zone humide amont</i>	<i>Ville d'Annecy</i>
<i>Pour mémoire – Zone humide ouverte</i>	<i>Ville d'Annecy</i>

## 5. Etudes complémentaires à prévoir et aspects réglementaires

Les différents aménagements ont été étudiés au stade de principes. Des études de faisabilité complète et de conception (AVP, PRO) sont nécessaires avant réalisation des travaux. La réalisation de dossiers réglementaires sera nécessaire (loi sur l'eau notamment).

Sur ce secteur il conviendra également de réaliser un repérage précis des réseaux de manière à anticiper tout dévoiement en amont du projet. Un point particulier sur la nature des remblais présents en rive gauche de l'Isernon est également à prévoir dans les investigations complémentaires.



## 6. Estimation des coûts

Le tableau suivant précise le budget prévisionnel des différentes actions.

Tableau 2 : Isernon – budget prévisionnel pour les actions du scénario 1

Actions		Budget (en € HT)
Opération 1	Travaux de restauration Isernon type R3	260 000
	Maitrise d'œuvre op. 1	31 000
Opération 2	Travaux de restauration Isernon type R1	215 000
	Maitrise d'œuvre op. 2	26 000
Opération 3	Entretien de la plage de dépôts	25 000/opération*
<i>Pour mémoire</i>	<i>Restauration de la Zone humide amont</i>	<i>290 800</i>
<i>Pour mémoire</i>	<i>Restauration de la Zone humide ouverte</i>	<i>63 600</i>
Total		557 000

\*Prix moyen constaté sur les opérations précédentes

Aux montants estimatifs indiqués ci-dessus s'ajoute la réalisation des dossiers réglementaires. Une enveloppe de 25 000 € HT est à prévoir.

L'estimation des coûts des travaux comprend des frais complémentaires liés aux frais généraux de chantier intégrant :

- Les frais d'installations de chantier (amenée des engins, bungalows de chantier, sécurité et signalisations),
- Les frais d'études d'exécution spécifiques,
- Les frais de topographie (piquetage, suivi en cours de chantier et rendu des Dossiers d'Ouvrages Exécutés),
- Les frais de dérivations provisoires des eaux pour les travaux en lit mineur,
- Les frais associés aux dispositifs de protection de l'environnement (plate-forme étanche pour stationnement, bacs de décantation aval aux pompes...)
- Les frais de gestion administrative du chantier.
- Aux imprévus à l'estimatif financier, pris en compte à hauteur de 15% du montant total des estimations des travaux.

Les coûts de maîtrise d'œuvre comprennent les investigations complémentaires avant démarrage des travaux et les frais d'étude et de coordination de ces travaux, nécessaires à la réalisation effective des travaux, c'est-à-dire :



- Etudes complémentaires,
- Missions topographiques complémentaires,
- Missions d'acquisition foncière (hors coût effectif des achats),
- Missions de Maîtrise d'œuvre,
- Coordinateur SPS.

Concernant l'enveloppe pour les dossiers réglementaires, elle concerne la réalisation d'un dossier loi sur l'eau et éventuellement d'une demande d'examen au cas par cas, un dossier défrichement ou une notice d'incidence Natura 2000 ou d'APPB. Les investigations complémentaires de type inventaires ou analyses eau-sédiments ne sont pas incluses dans l'estimation. De plus, si d'autres dossiers réglementaires sont nécessaires (dérogation espèces protégées, étude d'impact, ...), cela devra être précisé dans les phases opérationnelles de la maîtrise d'œuvre. Ces dossiers ne sont pas intégrés dans l'enveloppe estimative donnée ci-dessus.

## 7. Bibliographie

BURGEAP 2014 – Etude Hydromorphologique préalable au contrat de bassin – Phase 1: Etat des lieux et diagnostic – Communauté de l'Agglomération d'Annecy (74).

2018 – HYDRO'ECO, AVIS VERT, ALPES-GEO-CONSEIL – Réhabilitation de la zone humide de la Césièrre (Phase1 : AVP) – Ville d'Annecy (74)



A blue industrial valve and pipe assembly, likely for water or gas, set against a background of a large, stylized triangle. The valve has a large handwheel and is connected to a pipe. The background is a large, stylized triangle with a white and blue color scheme.

**HYDRETTUDES**

- Annecy / Argonay
- Sainte-Hélène-du-Lac
- Romans sur Isère
- Gap
- Toulouse
- Pau / Lée

©istock / hydretudes. Photos non contractuelles. Cordon : settemarquet.com

- Renaturation & valorisation des cours d'eau et milieux associés.
- Développement durable.
- Protection des milieux.
- Continuité écologique.

- Production, stockage & distribution d'eau potable.
- Assainissement & épuration des eaux usées.
- Gestion des eaux pluviales.
- Conception et gestion des aménagements d'irrigation et d'enneigement.

Topographie de rivières, de réseaux.  
Récolement.

Contact :  
[contact@hydretudes.com](mailto:contact@hydretudes.com)  
[www.hydretudes.com](http://www.hydretudes.com)



Flashez et visitez notre site

**Saint-Pierre**  
de la Réunion