



RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE DE LA BLETTE A SAINTE POLE

PROGRAMME PREVISIONNEL D'OPERATIONS DE MAITRISE D'OEUVRE

Conseil Municipal de Sainte-Pôle – 03 décembre 2021



Mur de soutènement



ROE n°52490



ROE n°101510

- L'effacement ou l'aménagement de 2 seuils
- La restauration écologique du cours d'eau sur 1800 ml
- Mesures de confortement du bâti au centre de la commune
- Réduire les risques d'inondation dans le village

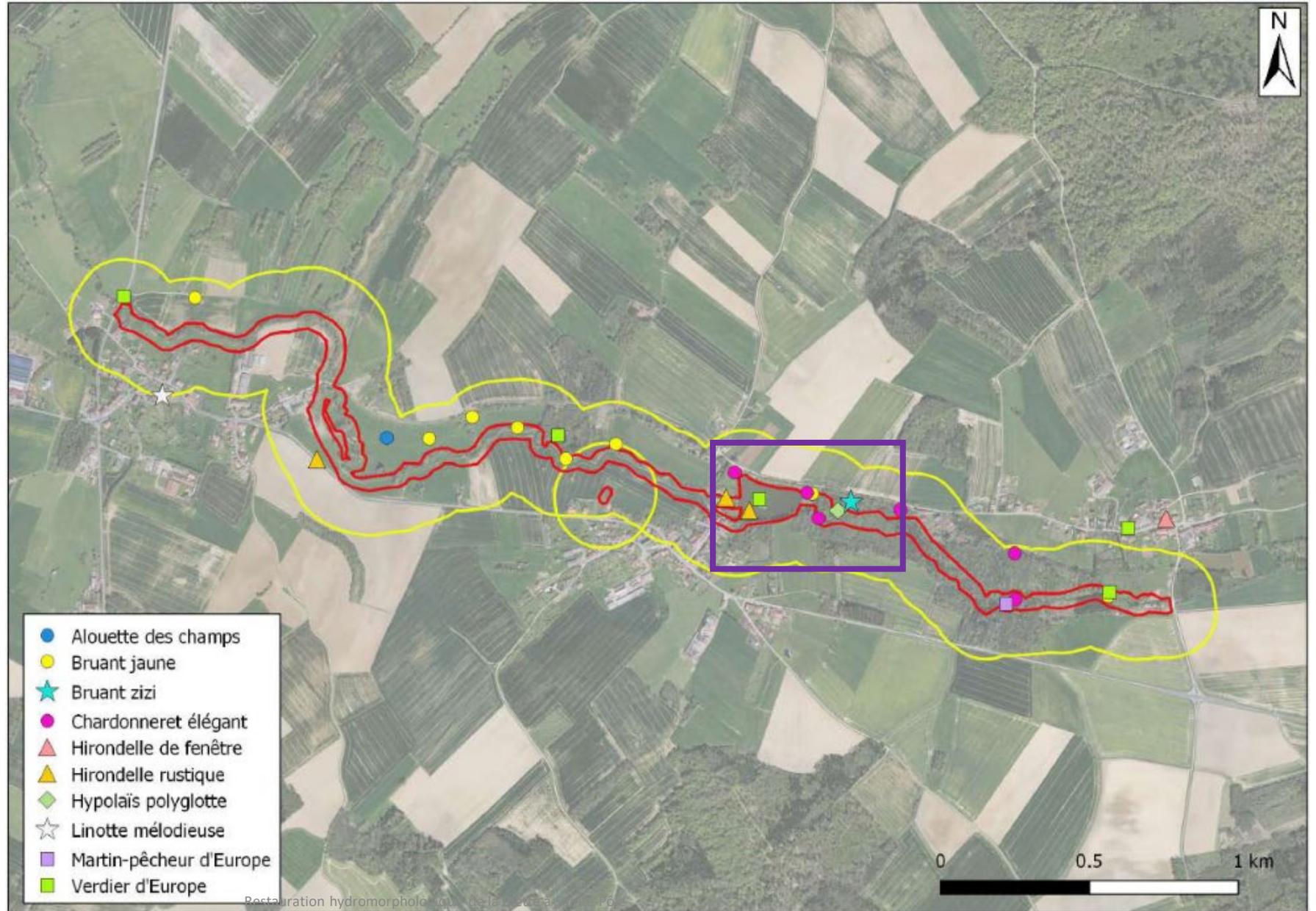
RESULTATS DES INVENTAIRES

Mulette épaisse (*Unio Crassus*)



Avifaune

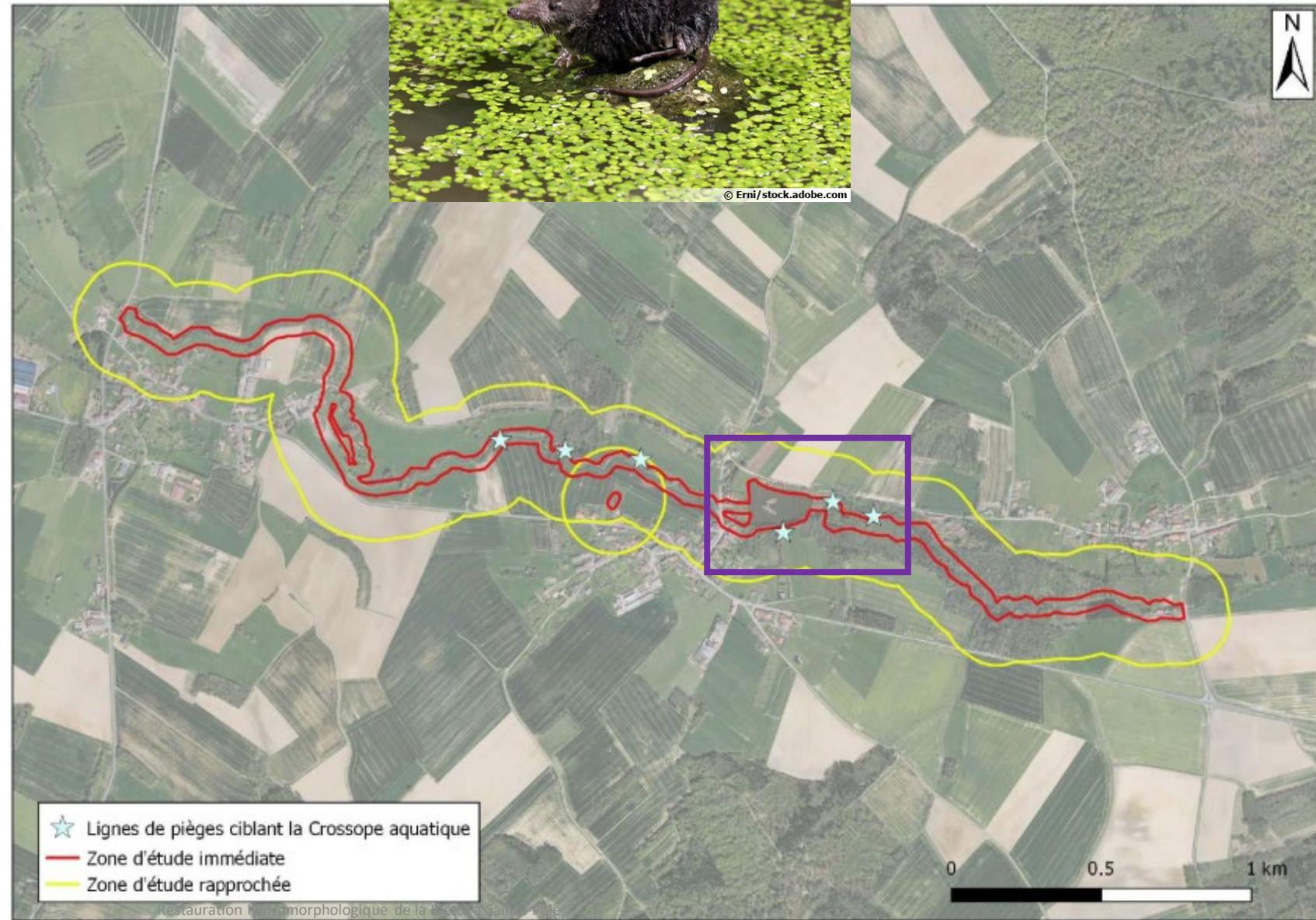
46 espèces :
- 10 espèces patrimoniales



Crossope aquatique

Inventaires réalisés

Résultats non disponibles à ce jour



Castor d'Europe (*Castor fiber*)



Absent

Invertébrés



Résultats en cours d'obtention

Chiroptère et habitat patrimonial



Résultats non disponibles à ce jour

Mammifères

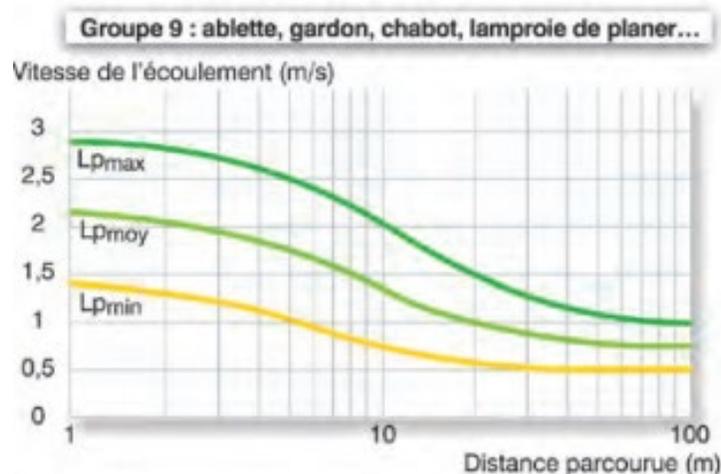


Nombreuses espèces communes /
Présence du hérisson (sp. protégée)

FRANCHISSABILITE DES OUVRAGES

FRANCHISSABILITE DES OUVRAGES

| Espèces | Groupe ICE | Classe de taille | Lame d'eau minimale | Vitesse de sprint | Vitesse soutenue | Vitesse de croisière | Hauteur de saut (min / moy / max) |
|--|------------|------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Truite fario (<i>Salmo Trutta</i>) | 4a | 25 - 55 cm | 10 cm | 3 - 5 m/s | 1,9 m/s | 1,3 m/s | 0,5 m / 0,9 m / 1,4 m |
| | 4b | 15 - 30 cm | 5 cm | 2,5 - 3,5 m/s | 1,9 m/s | 1 m/s | 0,3 m / 0,5 m / 0,8 m |
| Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>) | 9b | 9 - 15 cm | 5 cm | 1,5 - 3 m/s | 0.85 m/s | 0,1 - 0,5 m/s | Espèce non sauteuse |
| Chabot (<i>Cottus gobio</i>) | 9b | 8-12 cm | 5 cm | 1,5 - 3 m/s | 0,8 m/s | 0,1 - 0,5 m/s | Espèce non sauteuse |



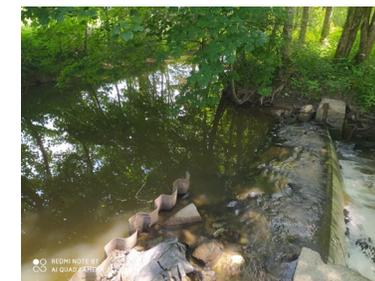
SEUIL D'ALIMENTATION DE L'ETANG (ROE52490)

- Seuil vertical
- Chute d'eau de 0,5 m



Résultats du protocole ICE :

- Truite Fario : **0.33** – Ouvrage à impact significatif
- Lamproie de Planer : **0** – Ouvrage infranchissable
- Chabot : **0** – Ouvrage infranchissable



SEUIL DE L'ANCIEN MOULIN (ROE101510)

- Seuil parement vertical incliné
- Chute d'eau < 20 cm
- longueur du coursier : 10 m



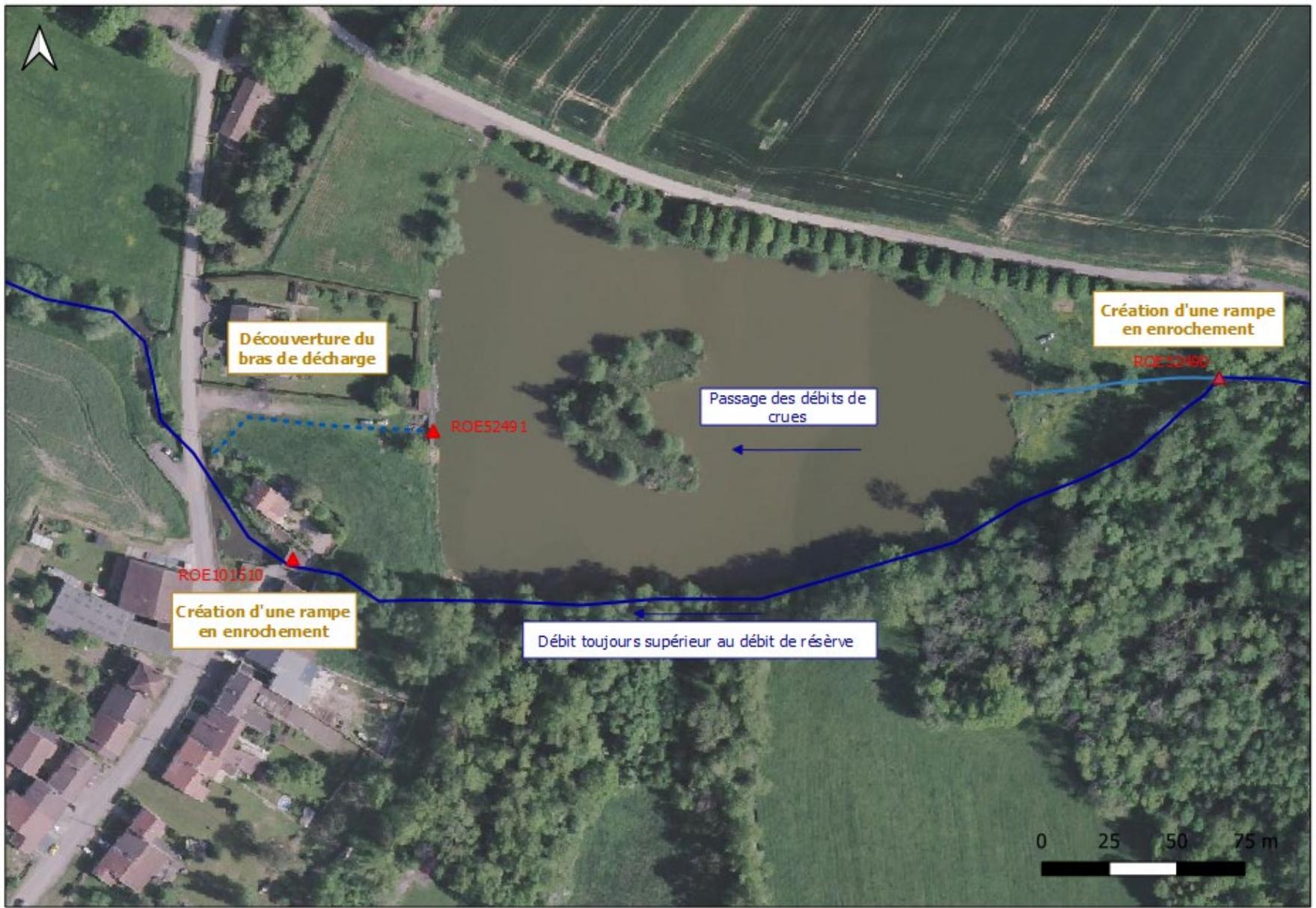
Résultats du protocole ICE :

- Truite Fario : **1** – Ouvrage à impact significatif
- Lamproie de Planer : **0** – Ouvrage infranchissable
- Chabot : **0** – Ouvrage infranchissable



SCENARIO N°1

SCENARIO 1- Variante 1



Éléments techniques

- Dérivation des crues initialement dans le lit mineur vers l'étang.
- Implantation d'un ouvrage hydraulique permettant à la fois, l'alimentation de l'étang et la restauration partielle de la continuité écologique à cet endroit. Ouvrage dimensionné de sorte à favoriser les hautes-eaux à se diriger vers l'étang.
- Type d'ouvrage : Rampe en enrochement.
- Suppression, ou forte diminution des processus physiques liés aux crues (remise en suspension des sédiments, transport...) dans le lit mineur.
- Ces phénomènes de crues sont bénéfiques pour certaines espèces telles que la moule épaisse (*Unio Crassus*) présente dans le lit mineur de la Blette (canal).
- La découverte du canal de décharge de l'étang permettra d'augmenter sa capacité hydraulique et de diminuer drastiquement les risques d'inondations sur les parcelles riveraines.

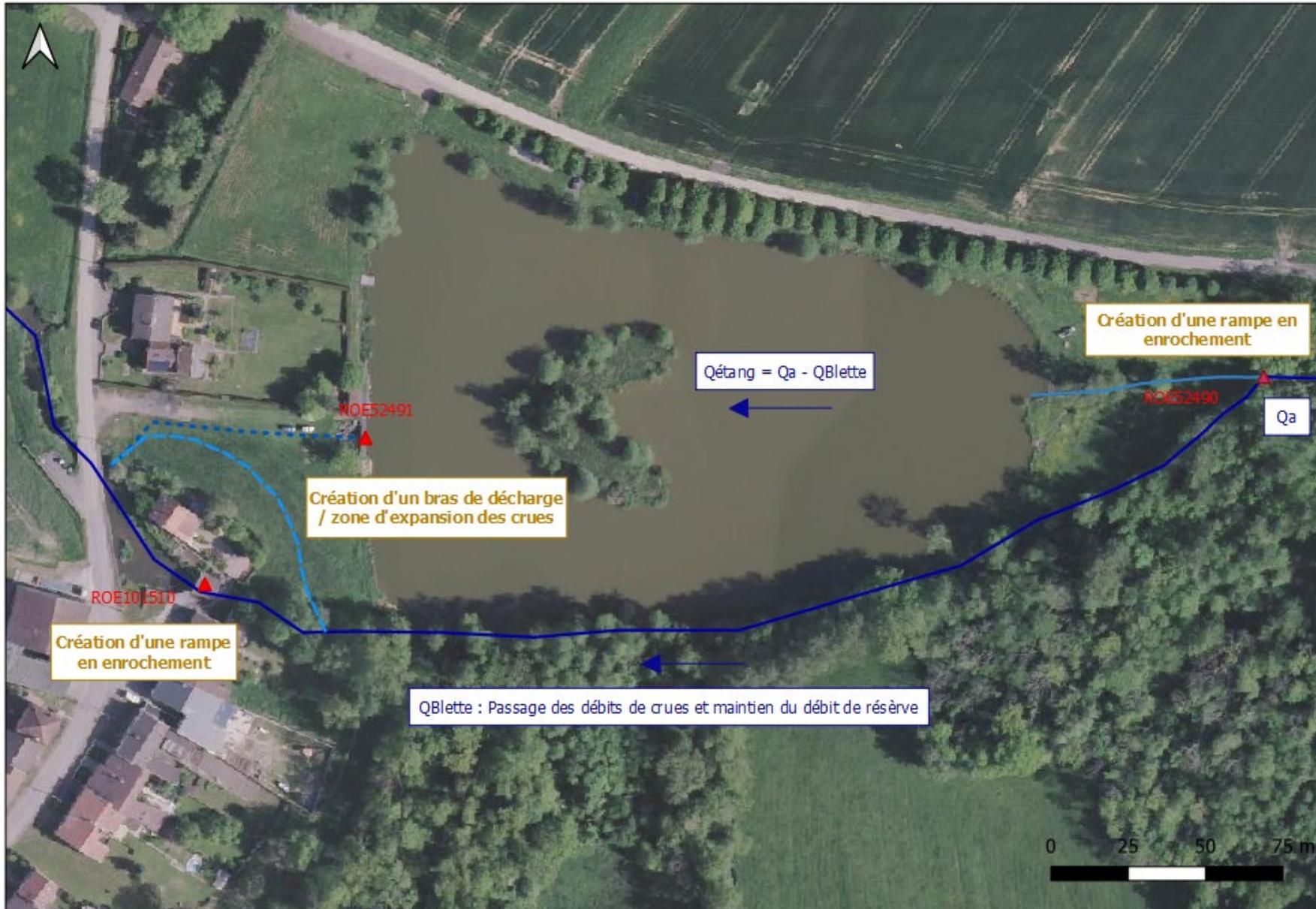
Tableau synthétique

| Secteur amont - Alimentation de l'étang | | | | Secteur aval - Ancien moulin | | | |
|---|--|---|---|---|-------------------------------------|--|---|
| Aménagement | Objectifs | Avantage | Inconvénients | Aménagement | Objectifs | Avantages | Inconvénients |
| Construction d'une rampe en enrochement (Passe à poisson) | Réduire les risques d'inondations | Protection du bâti | Suppression des processus liés aux crues | Consolidation du génie-civil constituant les berges | Eviter l'effondrement des berges | Protège le bâti d'un éventuel effondrement | Berges constitué de matériaux artificiels |
| | Rétablir la continuité écologique | Pas d'utilisation supplémentaire de foncier | Présence d'un ouvrage transversal au sein du lit mineur | Construction d'une rampe en enrochement | Rétablir la continuité écologique | Concilier les enjeux écologiques et patrimoniaux | Présence d'un ouvrage transversal au sein du lit mineur |
| | | Conservation des activités de pêches | | | Conservation du patrimoine communal | | |
| Permettre l'alimentation de l'étang | Maintien du débit réservé dans le lit mineur | | | | | | |
| Consolidation des berges de l'étang (génie végétal) | Eviter l'érosion de la digue | Péréniser la digue et éviter son effondrement | Réduction de l'accès à la digue | | | | |

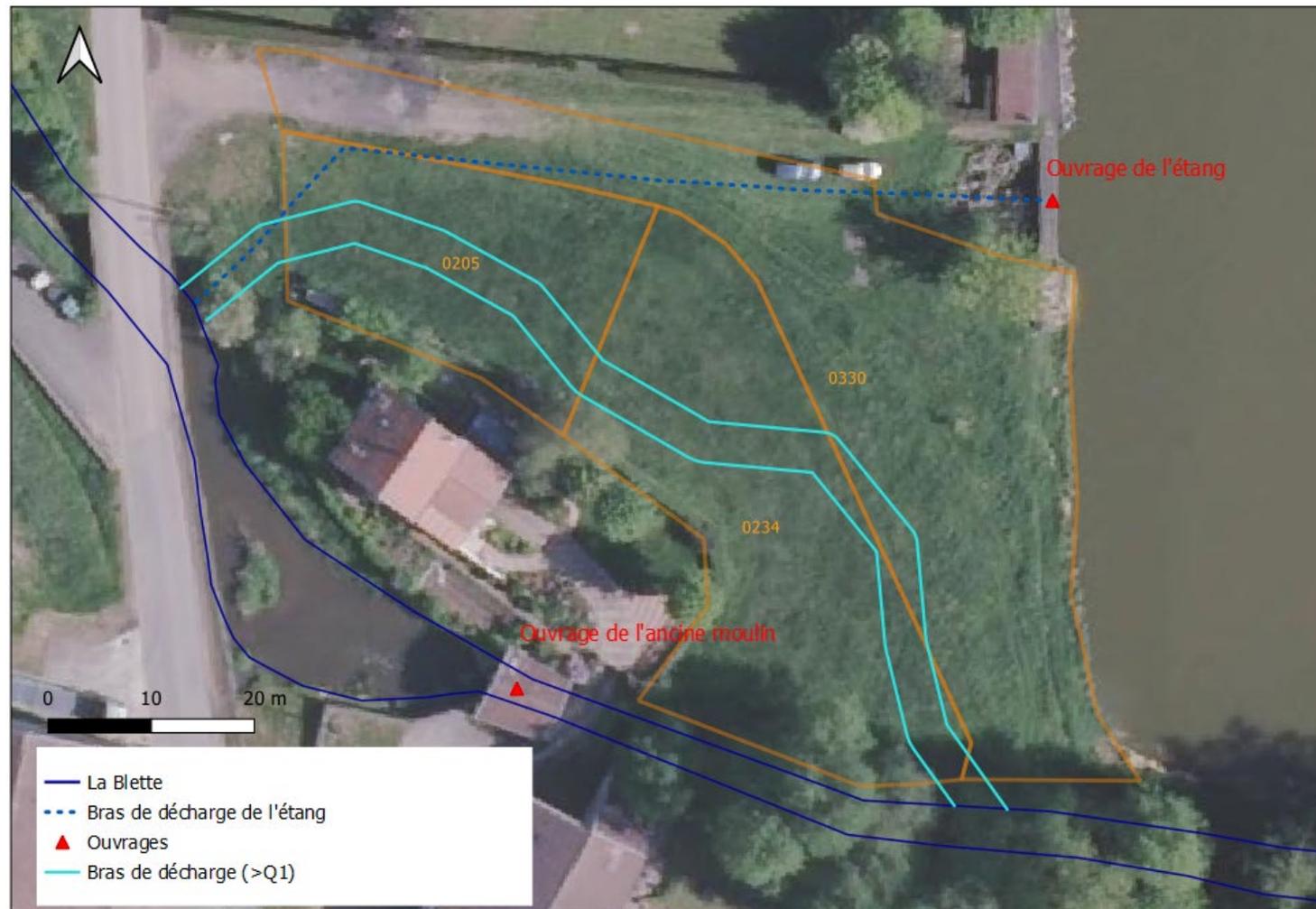
CHIFFRAGE ESTIMATIF

| Secteur | Type d'aménagement | Coût unitaire (€) | Unité | Quantité | Coût (€ HT) |
|---|---|-------------------|------------------|----------|--------------|
| Amont | Supression d'ouvrage (ROE52490) | | u | 1 | 5 000.00 € |
| | Création d'une rampe en enrochement | | u | 1 | 42 500.00 € |
| Sous-total (Amont) | | | | | 47 500.00 € |
| Aval | Création d'une rampe en enrochement | | u | 1 | 14 000.00 € |
| | Création d'un seuil en rive droite | | u | 1 | 3 000.00 € |
| | Consolidation du génie civil (Rejointement) | 60 | €/m ² | 60 | 3 600.00 € |
| | Découverte du canal de décharge | 300 | €/m linéaire | 85 | 25 500.00 € |
| Sous-total (Aval) | | | | | 46 100.00 € |
| Gestion et entretien de la ripisylve | | 7 | €/m ² | 1600 | 11 200.00 € |
| Total (Amont + Aval + Gestion et entretien ripisylve) | | | | | 104 800.00 € |

SCENARIO 1 - Variante 2



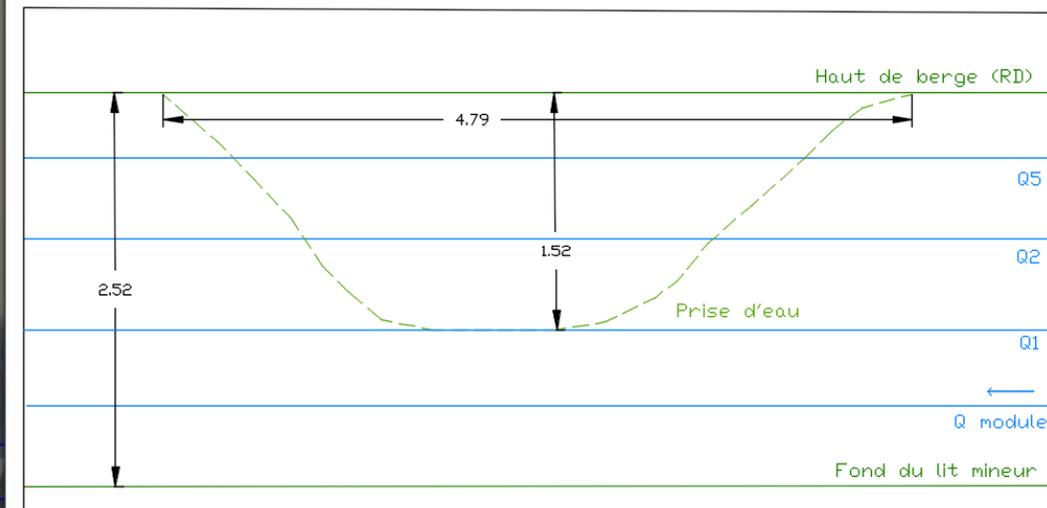
Création du bras de décharge / Zone d'expansion des crues



Parcelles concernées :

- 0234 / 0205 : Parcelles privées cultivé par un agriculteur (différent du propriétaire) en prairie de fauche.

- 0330 : Communale



Eléments techniques

- A la différence de la variante 1 du scénario 1 , les crues transiteront dans le lit mineur de la Blette : Les processus de crue opéreront toujours afin de maintenir les habitats pour certaines espèces (e.i. *Unio Crassus*).
- L'ouvrage hydraulique d'alimentation de l'étang est identique à l'ouvrage de la variante 1.
- A l'aval, légèrement à l'amont du seuil de l'ancien moulin, un bras de décharge ou une zone de rétention d'eau sera créé. L'objectif est d'y faire transiter les eaux à partir d'une crue annuelle. Les crues biennales causant des dégâts sur les habitations à proximité.

Tableau synthétique

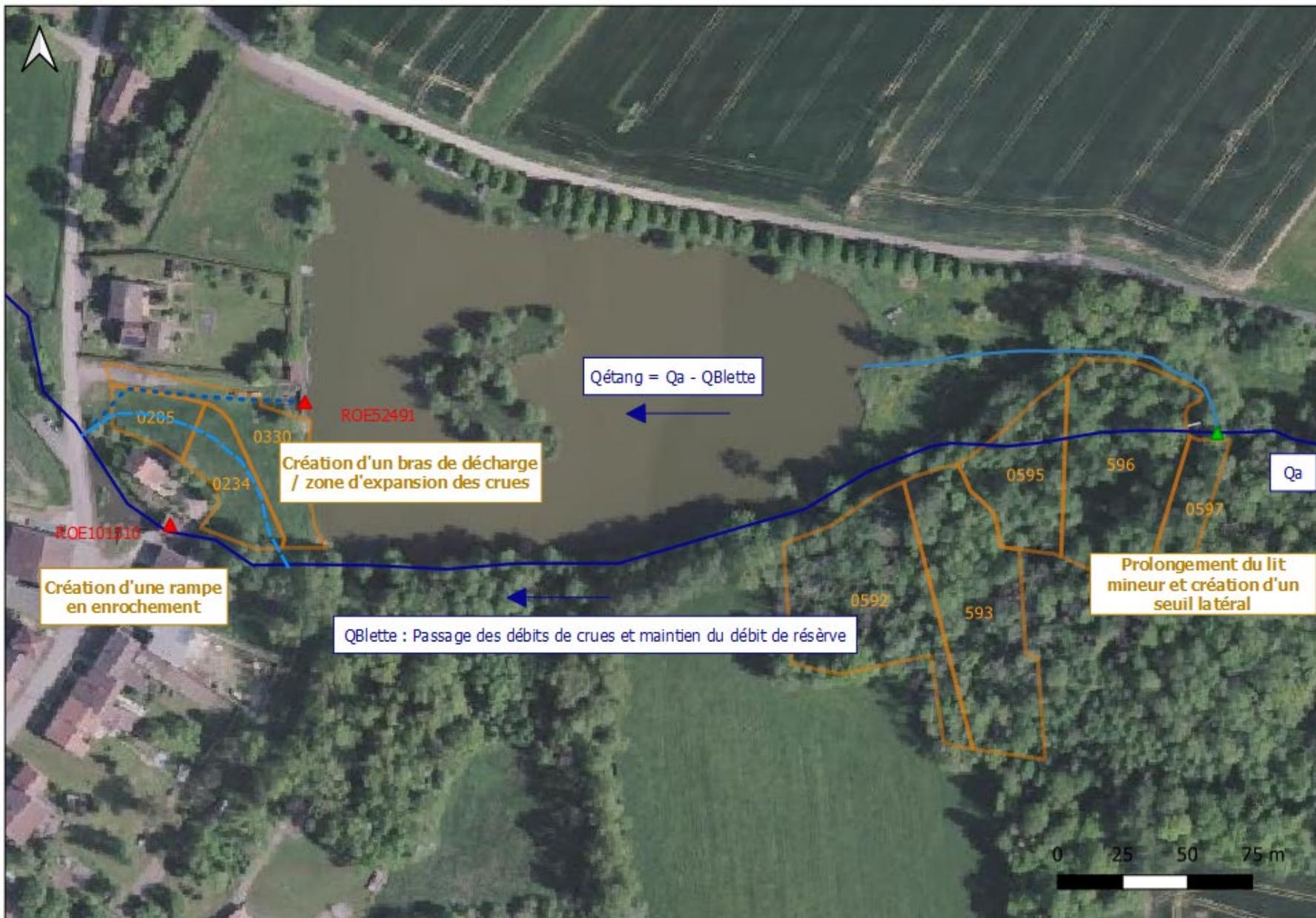
| Secteur amont - Alimentation de l'étang | | | | Secteur aval - Ancien moulin | | | |
|---|--|---|---|--|-----------------------------------|--|--|
| Aménagement | Objectifs | Avantage | Inconvénients | Aménagement | Objectifs | Avantages | Inconvénients |
| Construction d'une rampe en enrochement (Passe à poisson) | Rétablir la continuité écologique | Pas d'utilisation supplémentaire de foncier | Suppression des processus liés aux crues | Consolidation du génie-civil constituant les berges | Eviter l'effondrement des berges | Protège le bâti d'un éventuel effondrement | Berges constitué de matériaux artificiels |
| | | Conservation des activités de pêches | Présence d'un ouvrage transversal au sein du lit mineur | Construction d'une rampe en enrochement | Rétablir la continuité écologique | Concilier les enjeux écologiques et patrimoniaux | Présence d'un ouvrage transversal au sein du lit mineur |
| Permettre l'alimentation de l'étang | Maintien du débit réservé dans le lit mineur | Conservation du patrimoine communal | | | | | |
| Consolidation des berges de l'étang (génie végétal) | Eviter l'érosion de la digue | Péréniser la digue et éviter son effondrement | Réduction de l'accès à la digue | Construction d'un bras de décharge ou d'une zone d'expansion des crues | limiter les inondations | Protection des habitations | Difficulté pour l'entretien des parcelles et d'accès à l'étang |

CHIFFRAGE ESTIMATIF

| Secteur | Type d'aménagement | Coût unitaire (€) | Unité | Quantité | Coût (€ HT) | |
|---|--------------------------------------|-------------------|-------|------------------|--------------|-------------|
| Amont | Supression d'ouvrage (ROE52490) | | u | 1 | 5 000.00 € | |
| | Création d'une rampe en enrochement | | u | 1 | 40 000.00 € | |
| Sous-total (Amont) | | | | | 45 000.00 € | |
| Aval | Création d'une rampe en enrochement | | u | 1 | 14 000.00 € | |
| | Création d'un seuil en rive droite | | u | 1 | 3 000.00 € | |
| | Consolidation du génie civil | Rejointement | 60 | €/m ² | 60 | 3 600.00 € |
| | Création d'un bras de décharge | Déblais | 30 | €/m ³ | 950 | 28 500.00 € |
| Sous-total (Aval) | | | | | 49 100.00 € | |
| | Gestion et entretien de la ripisylve | | 7 | €/m ² | 1600 | 11 200.00 € |
| Total (Amont + Aval + Gestion et entretien ripisylve) | | | | | 105 300.00 € | |

SCENARIO N°2

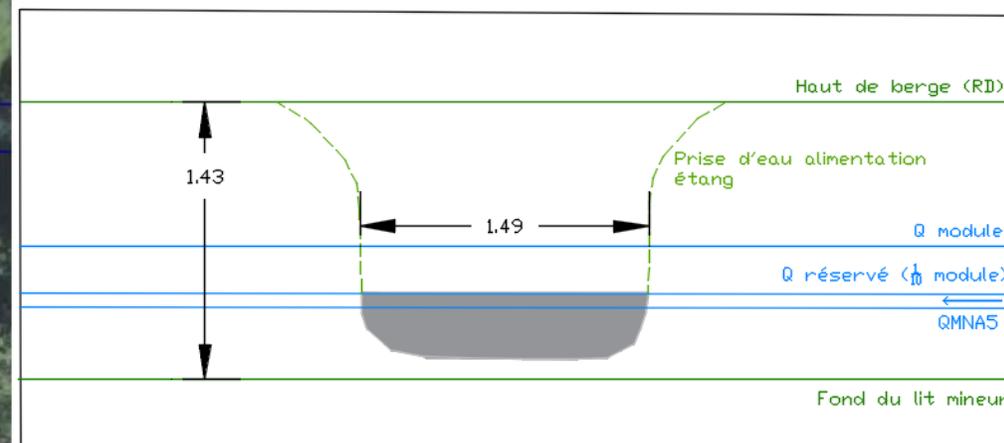
SCENARIO 2



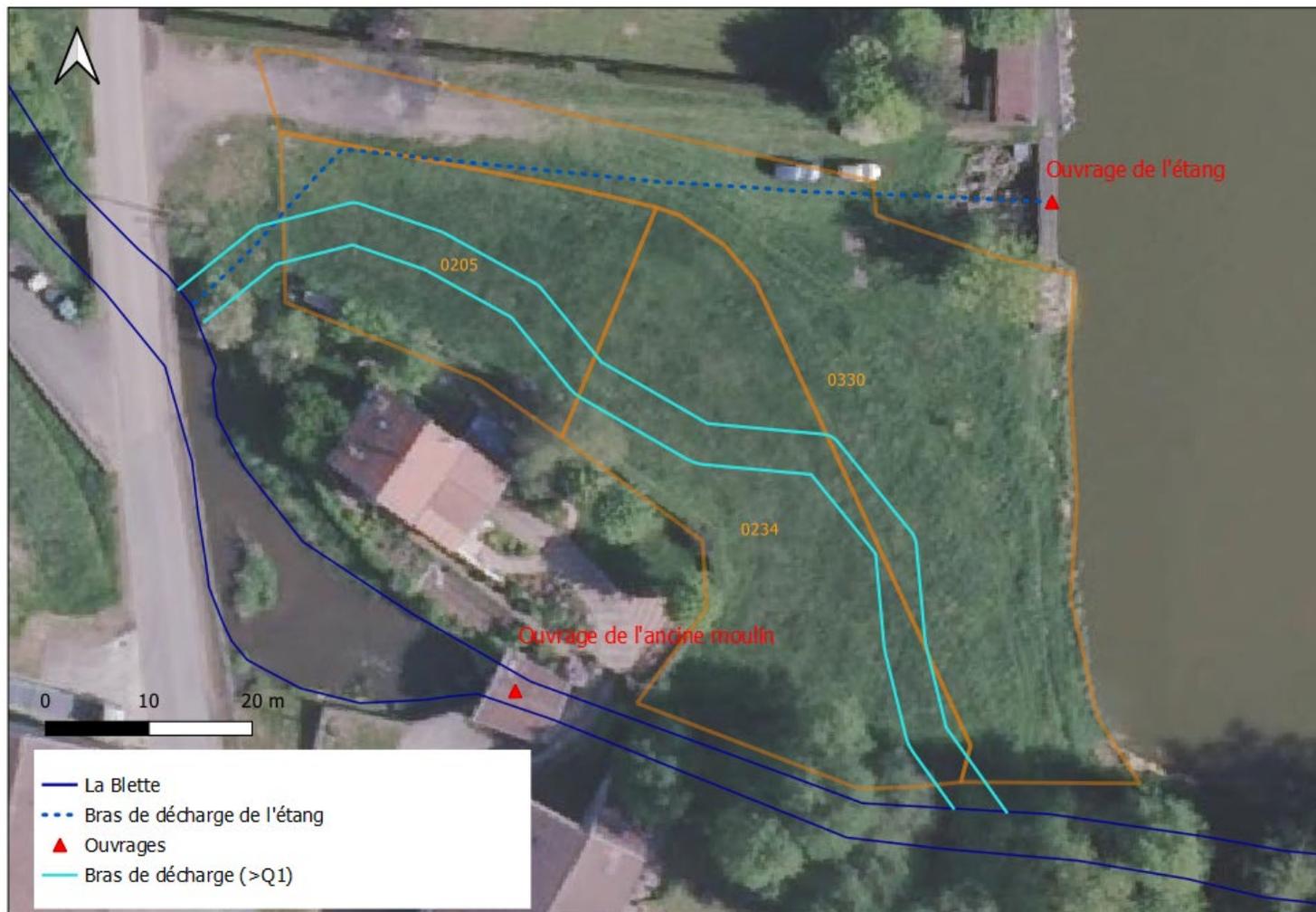
Prolongement du lit mineur et du canal d'alimentation de l'étang Suppression du seuil transversale et installation d'un seuil latéral

Parcelles concernées :

597 / 596 / 595 : Parcelles forestières privées



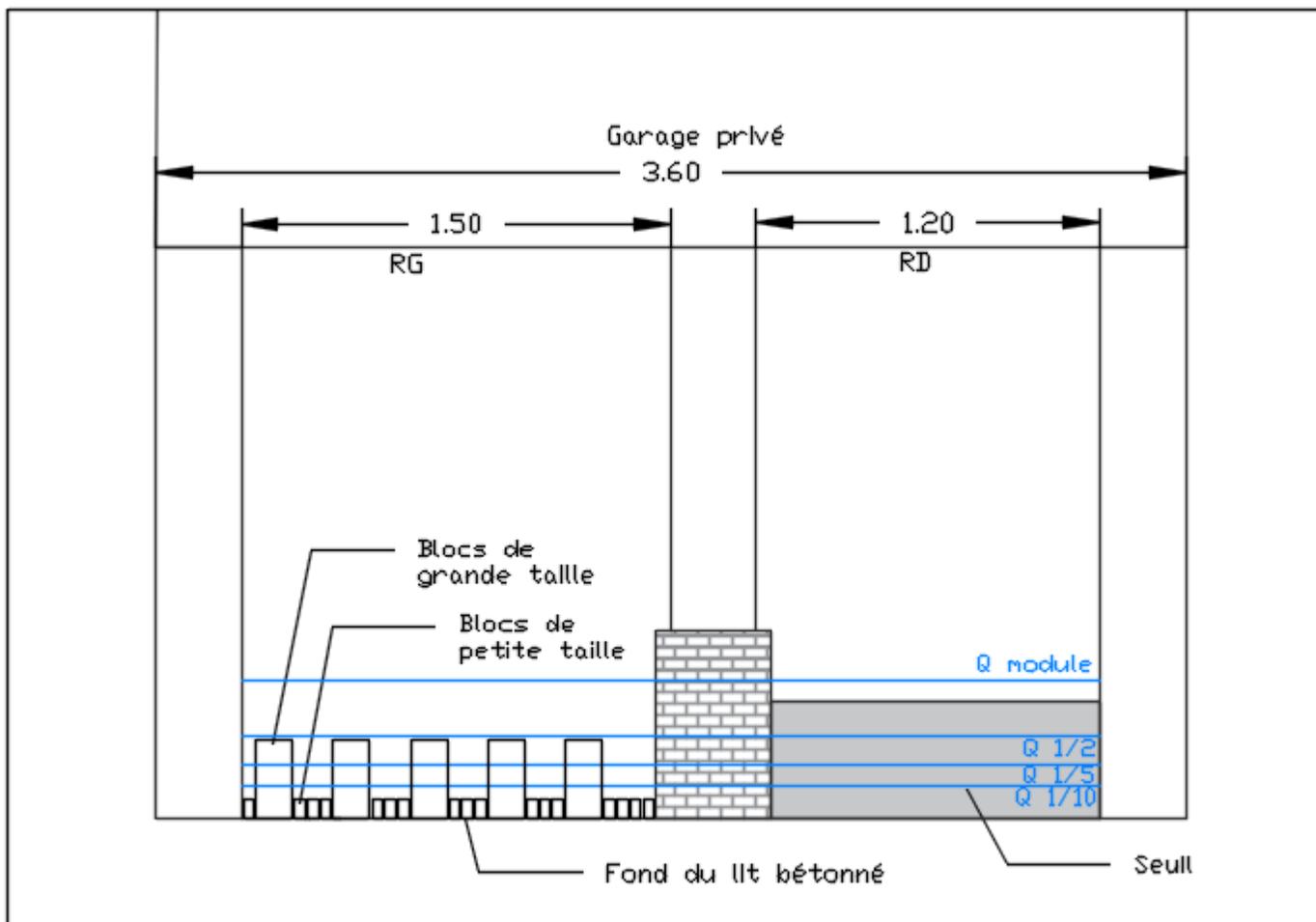
Création du bras de décharge / Zone d'expansion des crues



Parcelles concernées :

- 0234 / 0205 : Parcelles privées cultivé par un agriculteur (différent du propriétaire) en prairie de fauche.
- 0330 : Communale

- Création d'un seuil en rive droite
- Création d'une rampe en enrochement en rive gauche
- Consolidation du génie civil constituant les berges à l'amont

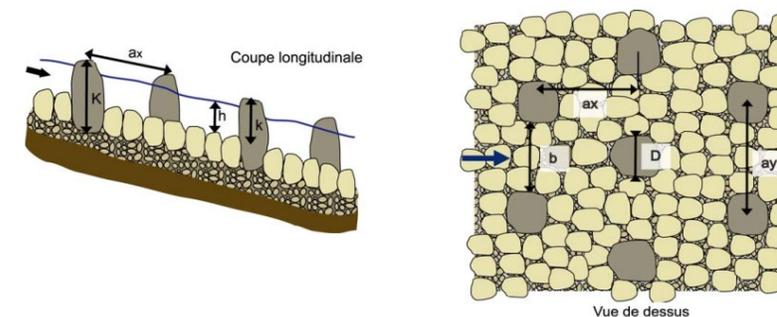


Seuil en rive droite :

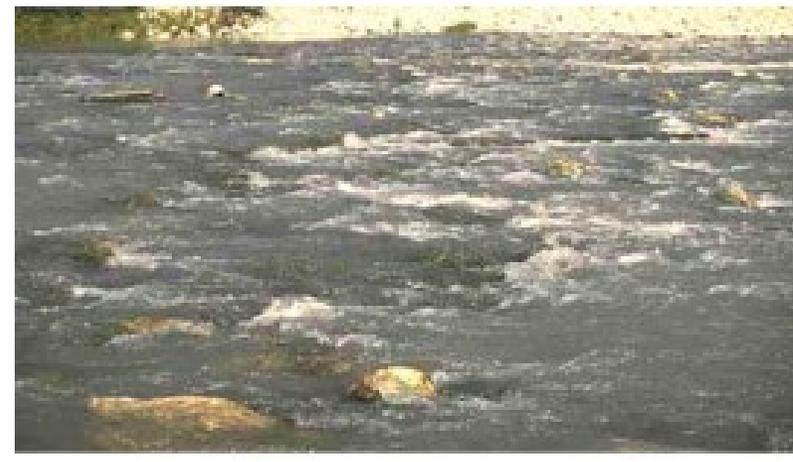
- Oblige les écoulements à se diriger en rive gauche en période d'étiage
- Permet d'augmenter la lame d'eau en rive gauche
- Favorise la franchissabilité de la rampe en enrochement en période d'étiage
- N'augmente pas les risques d'inondation

Seuil en rive gauche :

- Diminue la vitesse d'écoulement
- Augmente le niveau d'eau
- Permet le franchissement de l'ouvrage



Illustrations de rampes en enrochement régulièrement répartie



Éléments techniques

- Suppression totale de l'ouvrage d'alimentation de l'étang sous Launoy.
- Prolongement du lit mineur vers l'amont, au sein des parcelles forestières, afin de rattraper le niveau topographique de l'étang.
- Positionnement d'un seuil latéral (berge en rive droite), visant à alimenter le canal d'alimentation de l'étang (lui aussi prolongé).
- L'alimentation de l'étang se fera à partir d'un débit > débit de réserve (= débit minimal permettant la vie des espèces aquatiques dans le cours d'eau).
- Option : création de mares au sein des parcelles forestières en rive gauche, mises en eau à partir d'un événement hydrologique déterminé (e.i. crue annuelle), visant à diminuer le débit transitant dans le chenal à l'aval est de protéger les riverains des inondations. Le débordement récurant du lit mineur est volontaire et le chenal sera dimensionné en conséquence. Les mares apporteront des zones d'habitats pour de nouvelles espèces : Intérêt écologique élevé.
- Sur la partie aval, un bras de décharge sera créé de la même manière que la variante 2 du scénario 1, afin de répondre aux problématiques d'inondations sur le secteur.

SCENARIO 2

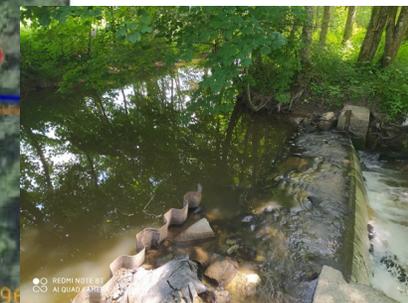
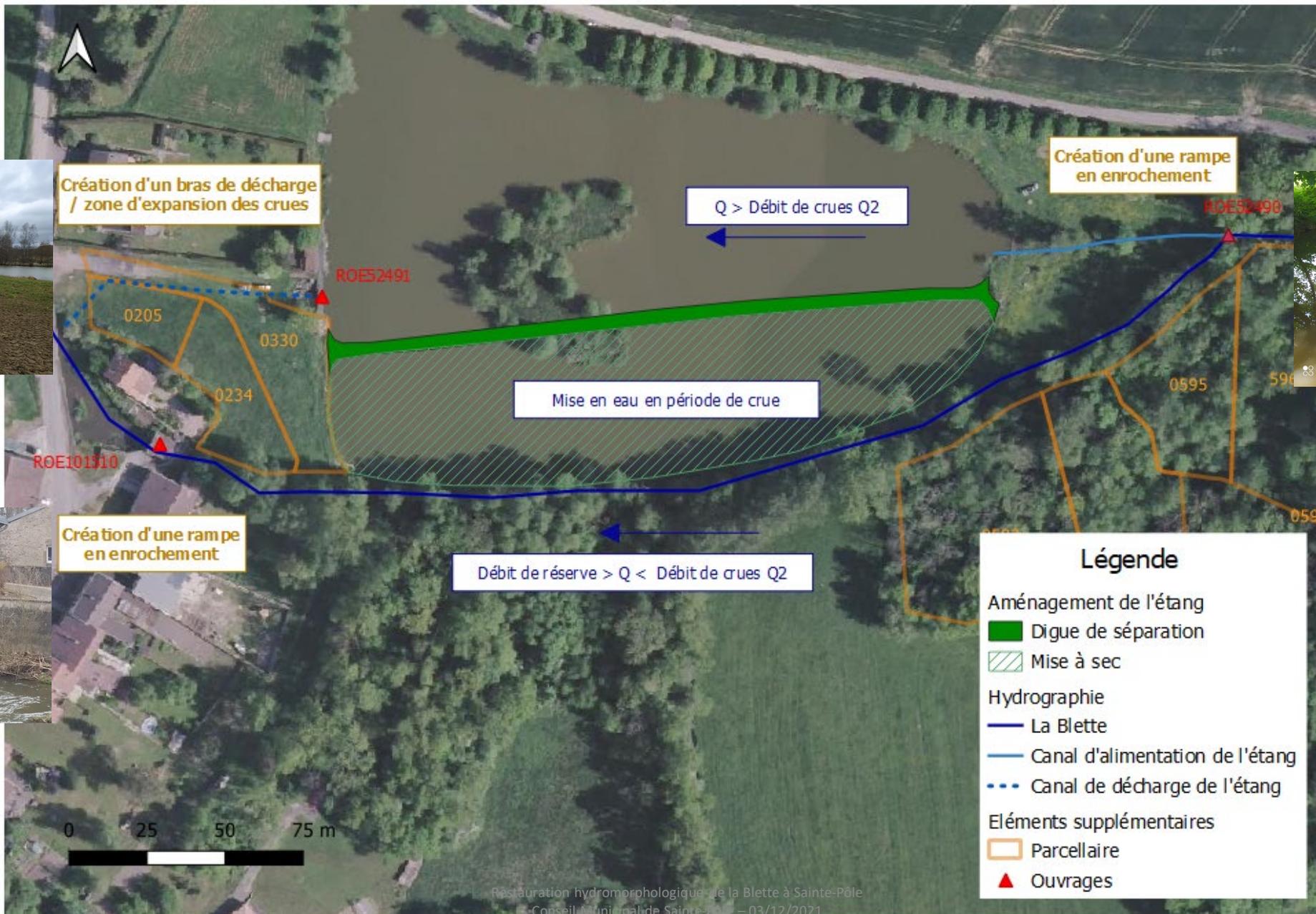
| Secteur amont - Alimentation de l'étang | | | | Secteur aval - Ancien moulin | | | |
|--|--|---|---|--|-----------------------------------|--|--|
| Aménagement | Objectifs | Avantage | Inconvénients | Aménagement | Objectifs | Avantages | Inconvénients |
| Prolongement du lit mineur / Positionnement d'un déversoir latéral | Rétablissement complet de la continuité écologique | Suppression d'un obstacle transversal | Utilisation de foncier supplémentaire | Consolidation du génie-civil constituant les berges | Eviter l'effondrement des berges | Protège le bati d'un éventuel effondrement | Berges constitué de matériaux artificiels |
| | | Conservation des activités de pêches | Alimentation minimale voire absente en période d'étiage | Construction d'une rampe en enrochement | Rétablir la continuité écologique | Concilier les enjeux écologiques et patrimoniaux | Présence d'un ouvrage transversal au sein du lit mineur |
| Maintenir l'alimentation de l'étang | Maintien du débit réservé dans le lit mineur | Conservation du patrimoine communal | | | | | |
| Consolidation des berges de l'étang (génie végétal) | Eviter l'érosion de la digue | Péréniser la digue et éviter son effondrement | Réduction de l'accès à la digue | Construction d'un bras de décharge ou d'une zone d'expansion des crues | Limiter les inondations | Protection des habitations | Difficulté pour l'entretien des parcelles et d'accès à l'étang |

CHIFFRAGE ESTIMATIF

| Secteur | Type d'aménagement | Coût unitaire (€) | Unité | Quantité | Coût (€ HT) | |
|---|---|---|----------|------------------|--------------|-------------|
| Amont | Création d'un nouveau lit | Déblai/Remblai | 42.50 € | €/m3 | 680 | 28 900.00 € |
| | | Curage et réinjection de sédiments | 17.00 € | €/m3 | 110 | 1 870.00 € |
| | | Remodelage du lit mineur au droit de la prise d'eau | 400.00 € | €/m | 20 | 8 000.00 € |
| | Suppression d'ouvrage (ROE52490) | | | u | 1 | 5 000.00 € |
| | Seuil de stabilisation préventif du lit mineur au niveau de la prise d'eau pour l'alimentation de l'étang | | 8000 | €/m | 3.5 | 28 000.00 € |
| | Création d'un ouvrage latéral | | | u | 1 | 3 000.00 € |
| | Création de mares en forêt alluviale par déblai | Mare 30 m ² | 25 | €/m3 | 30 | 750.00 € |
| | | Mare 50 m ² | 25 | €/m3 | 50 | 1 250.00 € |
| Sous-total (partie Amont) | | | | | 76 770.00 € | |
| Aval | Création d'une rampe en enrochement | | 350 € | €/m ² | 40 | 14 000.00 € |
| | Création d'un seuil en rive droite | | | u | 1 | 3 000.00 € |
| | Consolidation du génie civil (Rejointement) | | 60 | €/m ² | 60 | 3 600.00 € |
| | Création d'un bras de décharge | | 30 | €/m3 | 950 | 28 500.00 € |
| Sous-total (partie Aval) | | | | | 49 100.00 € | |
| Gestion et entretien de la ripisylve | | | 7 | €/m cours d'eau | 1600 | 11 200.00 € |
| Total (Amont + Aval + Gestion et entretien de la ripisylve) | | | | | 137 070.00 € | |

SCENARIO N°3

SCENARIO 3



Légende

Aménagement de l'étang

- Digue de séparation
- Mise à sec

Hydrographie

- La Blette
- Canal d'alimentation de l'étang
- Canal de décharge de l'étang

Éléments supplémentaires

- Parcellaire
- Ouvrages

Éléments techniques

- Remplacement de l'ouvrage d'alimentation de l'étang actuel par une rampe en enrochement.
- Création d'une zone de rétention des eaux sur une partie de l'emprise de l'étang.
- **Le chemin de transit des crues reste à être déterminé**
 - ❑ Dans le cas où le passage souhaité serait le lit mineur de la Blette :
 - Le lit mineur actuel est fortement encaissé par rapport à l'étang,
 - Une alimentation du lit mineur vers l'étang au niveau de la digue a déjà été observée. Mais à ce moment, des inondations avaient déjà eu lieu à l'aval.
 - La correction à ce problème peut se faire par une diminution de la hauteur de la digue. Néanmoins, plus l'abaissement est important, plus le volume de stockage de la zone de rétention diminue.
 - ❑ Si les crues s'écoulent dans l'étang, alors le volume de stockage possible dans la zone de rétention est plus important. Les processus naturels liés aux crues ne s'exprimeront plus dans le lit mineur.
- A l'aval, le canal de décharge de l'étang devra être remis à ciel ouvert, car une fois la capacité de la zone de rétention atteinte, sa présence n'aura plus d'effet sur les écoulements.

| Secteur amont - Alimentation de l'étang | | | | Secteur aval - Ancien moulin | | | |
|---|--|---|---|---|-------------------------------------|--|---|
| Aménagement | Objectifs | Avantage | Inconvénients | Aménagement | Objectifs | Avantages | Inconvénients |
| Construction d'une rampe en enrochement (Passe à poisson) | Réduire les risques d'inondations | Protection du bâti | Suppression des processus liés aux crues | Consolidation du génie-civil constituant les berges | Eviter l'effondrement des berges | Protège le bâti d'un éventuel effondrement | Berges constitué de matériaux artificiels |
| | Rétablir la continuité écologique | Pas d'utilisation supplémentaire de foncier | Présence d'un ouvrage transversal au sein du lit mineur | Construction d'une rampe en enrochement | Rétablir la continuité écologique | Concilier les enjeux écologiques et patrimoniaux | Présence d'un ouvrage transversal au sein du lit mineur |
| | | Conservation des activités de pêches | | | Conservation du patrimoine communal | | |
| Permettre l'alimentation de l'étang | Maintien du débit réservé dans le lit mineur | | | | | | |
| Consolidation des berges de l'étang (génie végétal) | Eviter l'érosion de la digue | Péréniser la digue et éviter son effondrement | Réduction de l'accès à la digue | | | | |

CHIFFRAGE ESTIMATIF

| Secteur | Type d'aménagement | Coût unitaire (€) | Unité | Quantité | Coût (€ HT) |
|---|---|-------------------|------------------|----------|--------------|
| Amont | Suppression d'ouvrage (ROE52490) | | u | 1 | 5 000.00 € |
| | Création d'une rampe en enrochement | | u | 1 | 42 500.00 € |
| | Création d'une digue (2m de haut en moyenne) | 600 | €/mL | 210 | 126 000.00 € |
| Sous total (partie Amont) | | | | | 173 500.00 € |
| Aval | Création d'une rampe en enrochement | | u | 1 | 15 000.00 € |
| | Création d'un seuil en rive droite | | u | 1 | 3 000.00 € |
| | Consolidation du génie civil (Rejointement) | 60 | €/m ² | 60 | 3 600.00 € |
| | Découverte du canal de décharge + reprofilage | 300 | €/m linéaire | 85 | 25 500.00 € |
| Sous-total (partie Amont) | | | | | 47 100.00 € |
| Gestion et entretien de la ripisylve | | 7 | €/m cours d'eau | 1600 | 11 200.00 € |
| Total (Amont + Aval + Gestion et entretien de la ripisylve) | | | | | 231 800.00 € |

SCENARIO N°4

SCENARIO 4 : Suppression de l'étang

| Type d'aménagement | | Coût unitaire (€) | Unité | Quantité | Coût (€ HT) |
|---|---|-------------------|-----------------|----------|--------------------|
| Suppression de l'étang | Ecraitement de la digue en rive droite (50cm de haut) | 35.00 € | €/m3 | 500 | 17 500.00 € |
| Suppression d'ouvrage | ROE52490 | | u | 1 | 5 000.00 € |
| | Ouvrage de rejet | 250 | €/m3 | 40 | 10 000.00 € |
| Création d'un lit mineur au niveau du canal d'alimentation de l'étang | | 300 | €/mL | 50 | 15 000.00 € |
| Découverte du canal de décharge + reprofilage | | 300 | €/mL | 85 | 25 500.00 € |
| Acquisition des parcelles aval | | 6000 | €/ha | 0.17 | 1 020.00 € |
| Végétalisation des digues | | 11 | €/mL de berge | 550 | 6 050.00 € |
| Traitement de la ripisylve | | 7 | €/m cours d'eau | 1400 | 9 800.00 € |
| Rédaction d'un dossier de dérogation suite à la suppression d'espèces protégées + pêche de sauvegarde | | | u | 1 | 10 000.00 € |
| Total | | | | | 99 870.00 € |

ANALYSE COUT/BENEFICE

| Scénario | Nature du scénario | Coût | Protection contre les inondations | Points positifs | Points négatifs | Description hydraulique | Plus-value écologique | Description des bénéfices écologiques | Impacts sur les usages |
|----------|--|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------|---|------------------------|
| 1-1 | Remplacement du seuil d'alimentation de l'étang par une rampe en enrochement + Passage des crues dans l'étang + Rampe en enrochement au niveau du seuil de l'ancien moulin | 104 800,00 € | 6 | Découverte du canal de décharge | Pas de zone de stockage conséquente | Lame d'eau déjà au niveau du trop plein, capacité de stockage supplémentaire très faible. Augmentation de la capacité hydraulique au niveau du canal de décharge | 4 | Franchissabilité partielle de l'ouvrage d'alimentation de l'étang | 3 |
| 1-2 | Remplacement du seuil d'alimentation de l'étang par une rampe en enrochement + Passage des crues dans la Blette + Rampe en enrochement au niveau du seuil de l'ancien moulin | 105 300,00 € | 5 | Bras de décharge | Pas de zone de stockage conséquente | Création d'un bras de décharge servant de zone d'expansion des crues et augmentant la capacité hydraulique de la Blette | 6 | Franchissabilité partielle de l'ouvrage d'alimentation de l'étang + Maintien des processus physique de crue (<i>Unio Crassus</i>) | 2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|----|--|---|--|----|--|----|
| 2 | Suppression du seuil d'alimentation de l'étang + création d'un nouveau bras tout en alimentant l'étang + Rampe en enrochement au niveau du seuil de l'ancien moulin | 137 070,00 € | 8 | Débordements fréquents volontaires à l'amont + bras de décharge à l'aval | Pas de zone de stockage conséquente | Débordement du nouveau bras à partir d'une crue annuelle + Création d'un bras de décharge servant à augmenter la capacité hydraulique de la Blette | 8 | Rétablissement complet de la franchissabilité piscicole au droite de l'ouvrage d'alimentation de l'étang + Favorisation de la mise en eau de l'ENS (forêt alluviale) | 2 |
| 3 | Remplacement du seuil d'alimentation de l'étang par une rampe en enrochement + Rampe en enrochement au niveau du seuil de l'ancien moulin | 231 800,00 € | 7 | Mise en eau d'une zone mise à sec sur l'emprise de l'étang + découverte du canal de décharge | Diminution de la hauteur de la digue pour permettre une alimentation de la Blette vers l'étang = Diminution du volume de stockage | Débordement vers une zone de rétention sur l'emprise actuelle de l'étang à partir d'une cote défini. Volume de rétention assez faible | 7 | Franchissabilité partielle de l'ouvrage d'alimentation de l'étang + Création d'une zone humide | 8 |
| 4 | Suppression complète de l'étang et reprise du lit mineur naturel de la Blette | 99 900,00 € | 10 | Ancien étang | | Stockage des eaux sur l'emprise actuelle de l'étang | 10 | Rétablissement complet de la franchissabilité sur la totalité du linéaire de la Blette dans la commune de Sainte-Pôle. Mais suppression d'espèces protégés | 10 |

MERCI DE VOTRE ATTENTION