

Protocole d'étude de l'impact du traitement au Chlorure de sodium de *Reynoutria japonica*



Cullettività di Corsica

Collectivité de Corse

Direction adjointe - Milieux aquatiques

Service Gestion, Travaux et Aménagement Pumont

Sommaire

Sommaire	1
Sommaire des figures	1
Sommaire des tableaux.....	1
Présentation de la Renouée du japon.....	2
Impact de la Renouée du japon	3
• Biodiversité	3
• Répartition géographique	4
Le traitement au Chlorure de Sodium	5
Pourquoi le Chlorure de Sodium.....	5
Principe de la pression osmotique et de l'impact du Chlorure de sodium sur l'organisme	5
Traitement de la Reynoutria japonica : Mode opératoire.....	5
Rappel des Missions :.....	5
Ventilation mensuelle des taches :	5
Méthodes utilisées pour analyser l'impact du traitement au Chlorure de Sodium.....	7
Teneur en sel dans l'environnement.....	7
Mesure de la conductivité dans le cours d'eau :.....	7
Mesure de la teneur en sel du sol :	7
Analyse de l'eau en laboratoire	7
Etude de la biodiversité	8
Etude de la biodiversité aquatique :	8
Etude de la biodiversité terrestre :.....	8
Mesure de l'efficacité du traitement au NaCl sur la R. japonica	9
Les stations d'étude	10
Calendrier prévisionnel	12
Résultats attendus.....	13
Référence.....	14

Sommaire des figures

Figure I : Cartographie de la répartition de la R. japonica	4
Figure II : Cartographie positionnement des stations d'études.....	10

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des stations d'étude.....	11
Tableau 2 : Calendrier prévisionnel	12

Présentation de la Renouée du japon

Les plantes envahissantes sont reconnues comme une menace majeure pour la biodiversité. Bien qu'elles soient bien implantées dans les espaces naturels, les impacts négatifs supposés des plantes invasives sur les communautés et les écosystèmes ont jusqu'à présent été peu étudiés. Les plantes envahissantes peuvent modifier les réserves de nutriments du sol et le cycle des éléments et empêchent le rétablissement d'espèces indigènes. Nous nous sommes concentrés sur la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*, Houtt., 1777), l'une des espèces végétales les plus envahissantes. Elle est recensée dans la liste des 100 espèces les plus problématiques de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature).

La Renouée du Japon est une espèce d'origine asiatique. Plusieurs espèces de renouées ont été introduites en Europe au milieu du 19ème siècle en tant que plantes ornementales ou fourragères. En 1847, la société d'agriculture et d'horticulture de la ville d'Utrecht, aux Pays-Bas, décerne sa médaille d'or à cette Renouée, pour la beauté de son feuillage et ses inflorescences parfumées. Aujourd'hui, en France, le long des grands fleuves mais aussi le long des routes, dans les friches, à la campagne comme à la ville, en plaine comme en montagne, on la rencontre de plus en plus souvent. Ces tiges sont issues d'un rhizome qui peut atteindre plusieurs mètres de long. Celui-ci tisse un réseau dense qui colonise l'espace souterrain au point de monopoliser l'eau et les nutriments. L'espèce a été mise en évidence en Corse, en 2013 sur le bassin versant du Taravo. Ce qui a permis d'identifier plusieurs foyers de Renouée du Japon, d'importance variable, l'origine de cette invasion viendrait d'une plantation d'un particulier au bord du Fiumicellu, affluent du Taravo dans le village de Campo.

Impact de la Renouée du japon

- Biodiversité

En conséquence de sa forte compétitivité, elle peut éliminer les autres espèces locales présentes et menace une régénération naturelle des ripisylves. Elle risque également de perturber la morpho dynamique des cours d'eau et d'altérer profondément les communautés, habitats et paysages ripariaux (Gerber et al. 2008).

En bord de rivière, les peuplements étendus empêchent la régénération naturelle des boisements alluviaux et favorisent ainsi l'érosion des berges.

La haute compétitivité de la Renouée est encore favorisée par la sécrétion de substances allélopathiques à base de dérivés phénoliques par les racines et les rhizomes, dont l'action provoque des nécroses sur les racines des plantes voisines (BARRAL, 1994 *in* SCHNITZLER et al 1998).

Elles produisent un feuillage abondant qui prive la flore locale de lumière qui génère également une litière dense au sol après la chute des feuilles en hiver. Cette litière se décompose mal, empêchant le développement des autres végétaux. Enfin la renouée a la capacité de remobiliser une part très importante des ressources nutritives stockées dans les tiges, empêchant les autres plantes de se nourrir.

Ces modifications peuvent avoir un impact indirect sur les communautés de macro invertébrés du sol en modifiant la disponibilité des ressources alimentaires. Elle fait aussi reculer les populations d'amphibiens, reptiles et oiseaux ainsi que de nombreux mammifères des habitats de bordure de cours d'eau qui dépendent des espèces herbacées autochtones et/ou des invertébrés associés pour leur survie.

L'invasion de la *R. japonica* réduit l'abondance et la richesse en espèces des AMF indépendamment des propriétés physicochimiques du sol et de la saison (Zubek).

- **Répartition géographique**

La *R. japonica* est présente sur la totalité du Fiumicellu du point de départ du village de Campo à la confluence avec le Taravu. Ce dernier s'est retrouvé pollué par l'espèce invasive de la rencontre de son affluent à quasi son embouchure. Une partie de *R. japonica* a été arrachée et traitée par le service de la collectivité, mais une résurgence de l'espèce n'est pas à écarter puisque la pollution provient de l'amont.

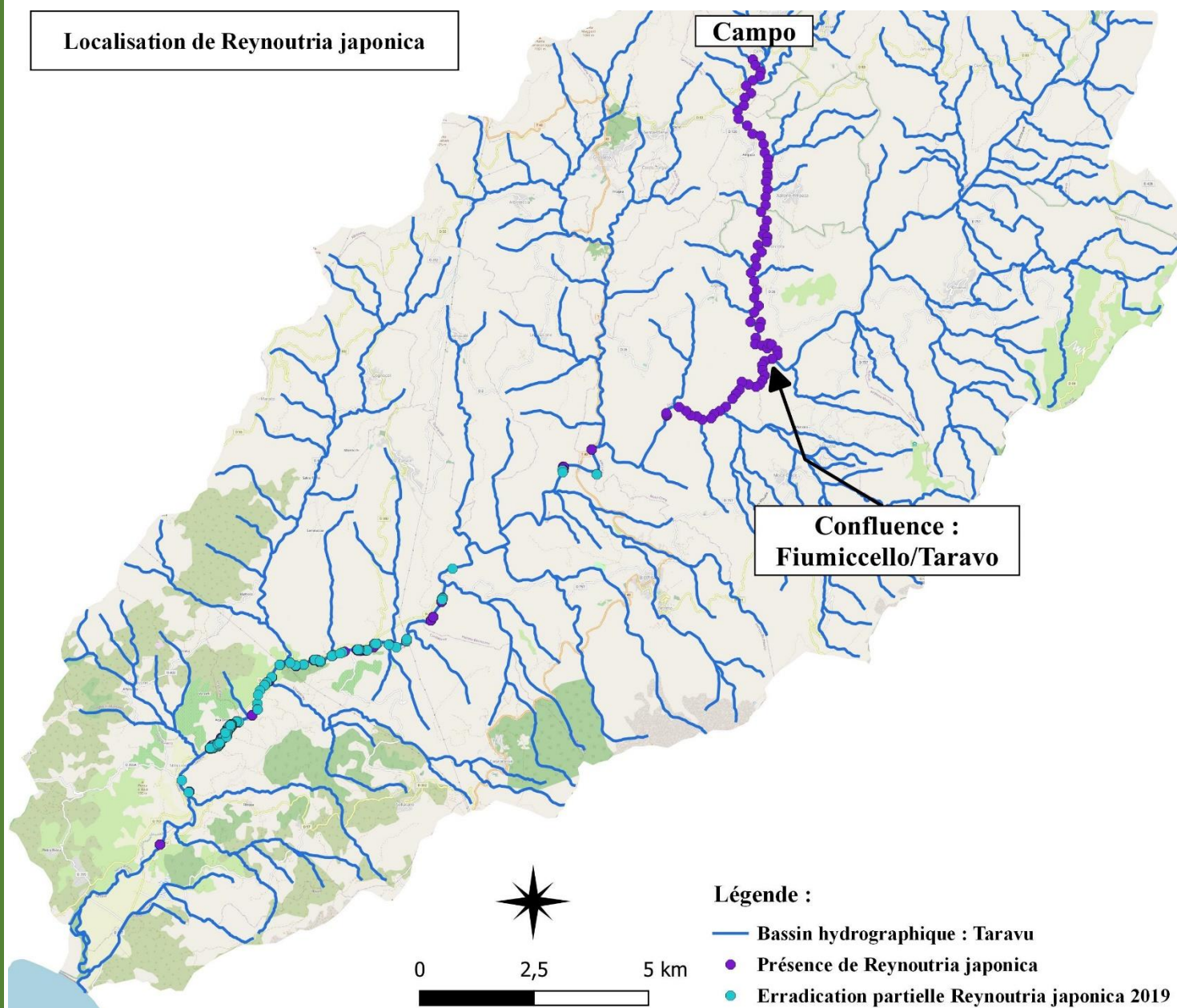


*Figure I : Cartographie de la répartition de la *R. japonica**

Le traitement au Chlorure de Sodium

Pourquoi le Chlorure de Sodium

Le stress salin, est l'un des principal facteur limitant la production agricole, peut réduire la croissance des plantes par le manque d'eau, la toxicité ionique, le déséquilibre ionique ou une combinaison de ces facteurs (Crameret al., 1986).

Déposé plus ou moins uniformément dans les tissus de la tige, du pétiole et de la lamelle de la feuille (W. DIETER JESCHKE al., 1991). Le Chlorure de sodium va priver le végétal d'apport d'eau et de nutriment.

Le traitement au Chlorure de sodium est effectué après arrachage. Il est disposé sur les rhizomes pour limiter la repousse ainsi que sur les tas de *R. japonica* arrachés. Suite à la disposition du Chlorure de sodium il est arrosé abondamment pour permettre une infiltration en profondeur pour optimiser l'efficacité du traitement. Ces actions sont réalisées lors de la période d'activité végétale pour que le Chlorure de sodium soit impactant pour l'espèce en pleine croissance.

Principe de la pression osmotique et de l'impact du Chlorure de sodium sur l'organisme

Le but de cette méthode est de déséquilibrer la pression osmotique de la cellule végétale, ce qui a pour effet de fragiliser dans l'entière l'organisme visé. Il limite la capacité du végétal à capter l'eau présente dans le sol traité. Cependant, pour maintenir la turgescence, les plantes cultivées sous stress salin réduisaient le potentiel osmotique afin de permettre l'absorption d'eau, mais même dans ce cas, une diminution de la conductivité hydraulique dans les membranes des racines (Carvajal et al., 1999) a pu être constaté.

Traitement de la Reynoutria japonica : Mode opératoire

Rappel des Missions :

- Préserver le Taravo d'une infestation en continuant à surveiller tous les points d'infestation par la renouée déjà trouvés et repérés GPS. Traitement le cas échéant.
- Éradiquer la source de contamination sur le Fiumicellu en menant les opérations de traitement
- Limiter la contamination du Taravo en traitant la confluence avec le Fiumicellu.

Ventilation mensuelle des taches :

Novembre :

- Récupération des bâches posées en début de saison.
- Bâches pliées et entreposées à la base de Baleone, dans l'attente d'un autre site.
- Incinération des renouées entreposées à Baleone ou sur le terrain.

Décembre à février :

- Récupération du sel auprès des charcuteries en privilégiant celles du bassin versant du Taravo ainsi que les charcuteries proches d'Ajaccio.
- Entreposage du sel à Calzola pour le traitement partie basse du Taravo et à Baleone pour le reste des traitements situé sur le Fiumicellu et sur le Haut Taravo.

Mars :

- Préparation des accès : repérage, demande d'autorisations auprès des exploitants ou propriétaires, débroussaillage des accès.

Avril à juin :

- Prospection à pied et en bateau quand il n'y a pas de possibilité d'accès terrestre.
- Objectif inspection de 4 kilomètres de berges / jours durant 4 j par mois

Mai juin juillet

- 3 Prospections en bateau 1 par mois

Avril à octobre

- Lutte effective par salage, arrosage et bâchage pour les superficies importantes à 2 personnes. Répartie comme suit :
 - 2 jours sur le Fiumicellu
 - 3 jours sur le Taravo avec d'Avril à mai.Les agents de Tanchiccia pourront aider pour le 1^{er} traitement des zones importantes ;
- Localisation GPS à toutes les sorties des lieux visités ;
- Renseigner les données sur GPS de l'état du « spot », nombre de plantules, hauteur, etc. Renseigner les données sur de nouveaux lieux d'implantation trouvés ;
- Localisation GPS des trajets à pied et en bateau lors des prospections ;
- Avec renseignement de la fiche terrain ;
- Traitement des données mensuellement. Cartographie des zones traitées et prospectées.
- Prélèvement d'eau et transport au laboratoire.

Méthodes utilisées pour analyser l'impact du traitement au Chlorure de Sodium

Teneur en sel dans l'environnement

Mesure de la conductivité dans le cours d'eau :

- Mesure de la conductivité des stations étudiées
 - Amont de la station (valeur de base)
 - Aval de la station (valeur après traitement)
- Répartition des mesures sur l'année en fonction du traitement
 - Avant le début du traitement
 - Pendant le traitement
 - Après la fin dernier traitement de la zone

La conductivité doit être mesurée une fois en amont de la station pour déterminer une donnée de base. En aval une mesure doit être faite tous les 10 mètres jusqu'à ce qu'il y ait une donnée de conductivité proche de celle de base, ce qui mettra en avant la distance de dilution du sel du traitement pour un retour à la normale.

Une mesure répartie tout au long de l'année, même lorsque les traitements ne sont plus effectués, pourra permettre de démontrer la disparition ou la persistance du Chlorure de sodium rajouté pour l'expérience.

Mesure de la teneur en sel du sol :

- Sol témoin
- Sol traité
 - Première année de traitement
 - Plus de sept années de traitement

Les deux types de mesures seront effectuées au même moment pour éviter toute erreur due à l'infiltration du sel dans le sol vers le cours d'eau. Les mesures doivent être effectuées à la même distance de la rive par station pour limiter l'effet de dissolution par la nappe alluviale plus présente sur un point que sur un autre en fonction de la distance et de la hauteur. Elles devront donc être réalisées sur les pieds de *R. japonica* traités puis sur des points non traités en respectant les conditions précédentes.

Analyse de l'eau en laboratoire

Une analyse permettant l'évaluation de la teneur en NaCl dans l'eau démontrera la potentielle corrélation avec la conductivité. Ces mesures, effectuées par le laboratoire Pumonte de la Collectivité de Corse, seront au nombre de 36 prélèvements réparti sur les six stations lors de trois sessions de récoltes. Les deux premières sessions (juillet et septembre) analyseront la teneur en NaCl dans l'eau lors des périodes de traitement. La troisième session (mars) mettra en avant l'éventuelle persistance du NaCl dans le cours d'eau plusieurs mois après la fin du traitement.

Etude de la biodiversité

Etude de la biodiversité aquatique :

- Evaluation qualitative et quantitative de la biodiversité des populations de macro-invertébrés benthiques du cours d'eau du Fiumicellu et du Taravu en amont et en aval des stations de traitement.

Cette étude sera réalisée lorsque le traitement de la *R. japonica* sera en cours et que les populations de macro invertébrées benthiques auront atteint à des populations optimales, permettant d'évaluer pleinement le potentiel de la toxicité du Chlorure de sodium pour le milieu aquatique. La période propice serait comprise entre mai et septembre. Les 3 prélèvements par sous station (amont-aval) devront être faits sur les mêmes substrats dominants (rocheux, sableux) et dans les deux types de courant (1 en seuil et 2 en mouille). Cette étude représente un total de 36 échantillons répartis sur les 6 stations.

Etude de la biodiversité terrestre :

- Inventaire taxonomique de la pédofaune rivulaire avec un site témoin et un site traité, complété par une étude de la variation de biodiversité en fonction de la période du traitement.

La pédofaune rivulaire sera récoltée grâce à la mise en place de « Pitfall » (Piège barber remplie d'Ethanol) disposés sur les sites de traitements et sur la zone témoin de chaque site. Ils seront relevés au bout de 4 jours de piégeage de mai à septembre.

- Evaluation de la biodiversité végétale par le biais de quadrats ou transects sur site témoin et site traité.

L'étude des végétaux permet de faire la comparaison avec les autres organismes de même type que *Reynoutria japonica*. Elle démontrera la disparition ou non des espèces autochtones en contact du Chlorure de Sodium et de *Reynoutria japonica*. L'évaluation floristique sera effectuée dans la période de mai à septembre pour optimiser l'activité floristique.

C'est trois types de mesures permettront de mettre en avant l'impact effectif ou non que peut avoir le traitement au Chlorure de sodium sur la biodiversité aquatique en étudiant les populations de larves de macro invertébrés benthiques, la biodiversité terrestre par l'inventaire des invertébrés terrestres et enfin par la détermination des végétaux présents dans la zone de traitement.

Mesure de l'efficacité du traitement au NaCl sur la *R. japonica*

Toutes les données suivantes seront comparées entre des zones témoins et des zones traitées depuis au moins plus d'un an sur chaque site d'étude.

- Comptage du nombre de pieds au m² post arrachage sur les sites pour en déduire une moyenne de repousse en fonction du type de zone (traité ou non traité).
- Mesure de la superficie totale des sites pour étudier le gain ou la perte de surface occupée par l'espèce invasive en se basant sur les données déjà existantes.
- Mesure des plants pour connaître la conséquence du traitement au sel sur la croissance de *Reynoutria japonica*. Ces mesures seront faites sur deux types de plants (repousse après arrachage) l'un salé après l'arrache et l'autre simplement arraché.

Les stations d'étude

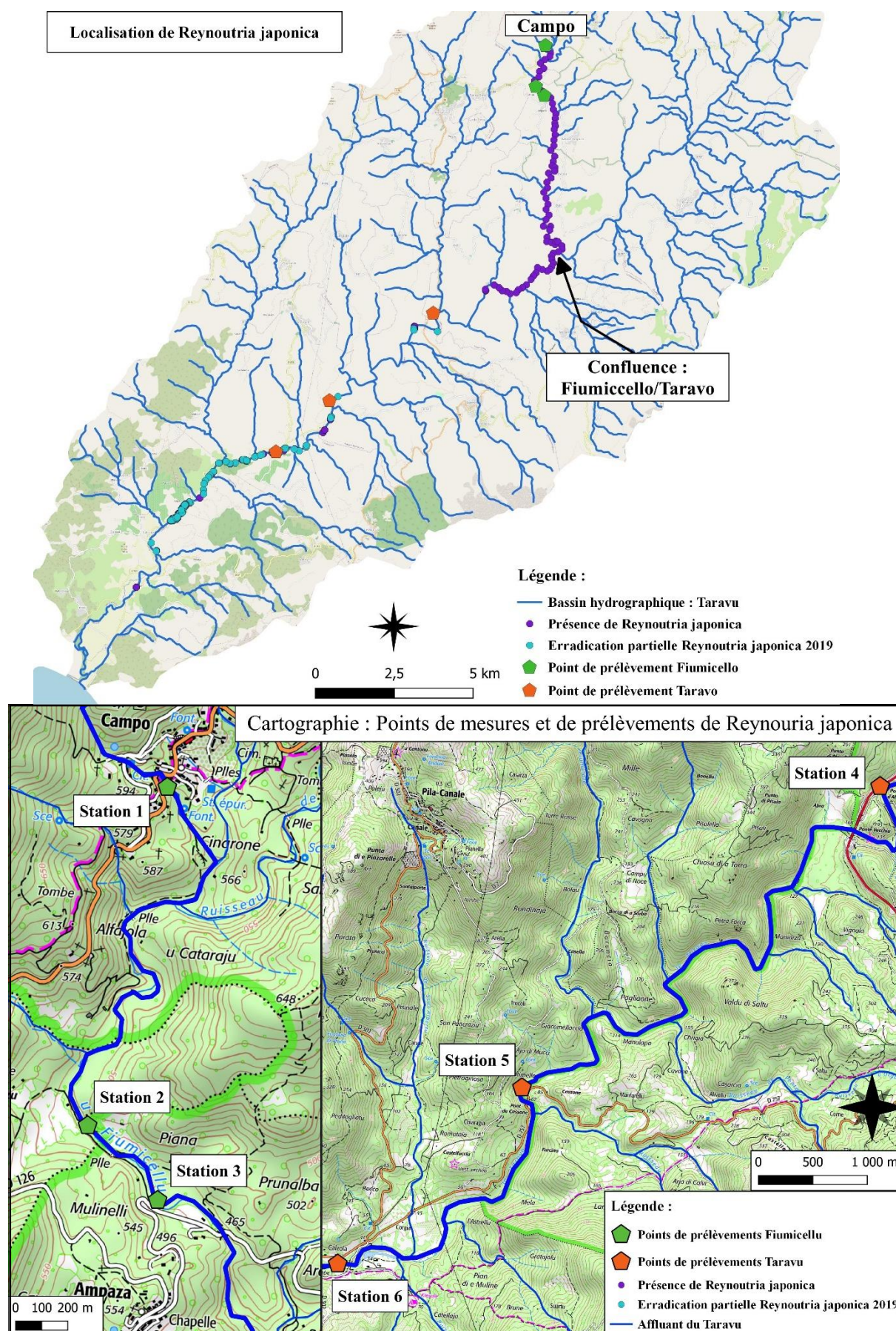


Figure II : Cartographie positionnement des stations d'études

Les stations ont été sélectionnées par leur qualité d'accès et un respect de l'équilibre des mesures entre le Fiumicellu et le Taravu. La station 1 est le point de départ de l'invasion de *Reynoutria japonica* et est traitée depuis l'origine. Elle dispose également de deux types de ripisylve, l'une ouverte composée de végétaux type Ronce et une partie fermée par une végétation arborée essentiellement composée par des Chêne vert (*Quercus ilex*) possédant donc une couverture forte et pérenne tout au long de l'année.

Les stations 2 et 3 sont quant à elles disposées sur un rithral adouci en comparaison à la station 1. La ripisylve y est plus homogène, elle est composée d'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) recouvrant une grande partie des berges durant la période d'activité des Aulnes.

Comme étant disposées sur le Taravu les stations 4, 5 et 6 disposent d'un lit plus large et donc moins de possibilité d'étouffement lumineux de la ripisylve qui est composée principalement de Chêne vert (*Quercus ilex*) et d'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*). La présence de *Reynoutria japonica* y est plus partielle car arrachée par les crues du fleuve.

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des stations d'étude

Station	Cours d'eau	Latitude (°)	Longitude (°)	Altitude (m)
1	Fiumicellu	41.890121	9.003901	565
2	Fiumicellu	41.878663	8.999704	478
3	Fiumicellu	41.876005	9.003388	467
4	Taravu	41.813499	8.961350	138
5	Taravu	41.789605	8.921449	48
6	Taravu	41.774796	8.901300	26

Calendrier prévisionnel

Tableau 2 : Calendrier prévisionnel

Année 2022												
Phase	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Choix des stations												
Mesure (cond, o ² dissous, pH)												
Analyse en laboratoire (Na, Cl)												
Biodiversité aquatique												
Biodiversité terrestre												
Mesure de la croissance												

Année 2023												
Phase	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Choix des stations												
Mesure (cond, o ² dissous, pH)												
Analyse en laboratoire (Na, Cl)												
Biodiversité aquatique												
Biodiversité terrestre												
Mesure de la croissance												

Pour ce qui est de la partie « relevé et étude de terrain », il a été nécessaire de les échelonner sur les deux années.

La teneur en sel sera mesurée dès l'acquisition du matériel et sera récurrente jusqu'à la fin du projet. Les études de la faune aquatique et terrestre seront réalisées la deuxième année. La première année étant dédiée aux demandes de financement et la coordination d'éventuel bureau d'étude répondant à l'offre ainsi que l'étude floristique terrestre car ne nécessitant pas de bureau d'étude. Enfin ; la mesure de la croissance sera réalisée sur les deux années au moment de l'activité aérienne de la *R. japonica*.

Résultats attendus

Hypothèse 1 :

- Aucun impact visible sur l'environnement par le protocole
- Efficacité visible du traitement sur la *Reynoutria japonica*, Houtt., 1777

Hypothèse 2 :

- Aucun impact visible sur l'environnement par le protocole
- Aucune efficacité visible pour la première étude du traitement sur la *Reynoutria japonica*, Houtt., 1777

Hypothèse 3 :

- Impact visible sur l'environnement par le protocole
- Efficacité visible du traitement sur la *Reynoutria japonica*, Houtt., 1777

Hypothèse 4 :

- Impact visible sur l'environnement par le protocole
- Aucune efficacité visible pour la première étude du traitement sur la *Reynoutria japonica*, Houtt., 1777

Référence

- UICN France, 2016. Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises. Livret 2 : Identifier et gérer les principales espèces, Paris, France, 96 pages
- GEBER et al 2008. *in* FEDERATION CBN 2009., *Reynoutria japonica* Houtt., 5 pages
- BARRAL *in* SCHNITZLER A. et MULLER S., 1998, Ecologie et biogéographie de plantes hautement invasives en Europe : les renouées géantes du japon (*Fallopia japonica* et f. *Sachalinensis*), 36 pages
- ZUBEL S. et al., 2021, *Reynoutria japonica* invasion negatively affects arbuscular mycorrhizal fungi communities regardless of the season and soil conditions, Elsevier B.V, 10 pages
- CAMPENELLA L. et al., 2016, Lutte contre des plantes invasives, les Renouées asiatiques, 195 pages
- DIETER JESCHKE W., PATE J., 1991 Cation and Chloride Partitioning through Xylem and Phloem within the Whole Plant of *Ricinus communis* L. under Conditions of Salt Stress, *Journal of Experimental Botany*, Volume 42, Issue 9, September 1991, Pages 1105–1116
- CARVAJAL M., 1999, Does calcium ameliorate the negative effect of NaCl on melon root water transport by regulating aquaporin activity, Spain, CSIC, 9 pages