

SMIGIBA
Maison de l'Intercommunalité
05 140 ASPRES SUR BUËCH

**Stratégie de lutte contre les renouées
du Japon sur le haut bassin versant
du Buech.**

Rapport d'étude



Mireille Boyer /C.C.EAU.
chemin du Tilleret
73230 Vérel -Pragondran

Tél : 04-79-33-64-55

SOMMAIRE

1. RESUME _____	4
2. PRESENTATION DE LA PLANTE _____	5
3. SITUATION DANS LES HAUTES ALPES _____	10
4. SITUATION SUR LE BUECH _____	12
4.1. Historique de la contamination sur le bassin versant et actions engagées localement _____	13
4.2. Inventaire des massifs présents _____	15
4.2.1. Précision de l'inventaire _____	15
4.2.2. Importance de l'envahissement et sources de dispersion actuelle _____	17
5. STRATEGIE DE LUTTE PROPOSEE _____	18
5.1. Définitions et justifications _____	18
5.2. Programmation et modalités pratiques de mise en œuvre _____	20
5.3. Estimation sommaire des coûts _____	24
5.3.1. Eradication _____	24
5.3.2. Mesures préventives pendant la période d'éradication _____	27
6. RECUEIL PHOTOGRAPHIQUE (JUN 2009) _____	28

1. RESUME

Les renouées du Japon sont des plantes invasives très problématiques sur les cours d'eau : baisse de la biodiversité, sédimentation accrue, gêne pour les activités de loisirs. Leur présence a été constatée depuis peu par le SMIGIBA sur le bassin versant. Afin de mener des actions efficaces pour bloquer sa propagation sur le réseau hydrographique, le SMIGIBA a sollicité une étude spécifique pour l'aider à mettre au point une stratégie efficace de lutte.

La situation actuelle (186 massifs distincts couvrant une surface d'environ 3300 m²) est celle d'un début d'invasion avec une contamination probablement récente du réseau hydrographique sur le Petit Buech et une menace de contamination sur le Buech. Elle correspond à la présence de quelques gros foyers "historiques" anciens et un grand nombre de très jeunes massifs encore peu étendus en surface, mais disséminables à chaque crue dans le Petit Buech. Ce sont ces petits massifs déjà installés en zone alluviale sur 11.4 km et les remblais infestés à Lus-La-Croix-Haute sur les rives du Buech, qui constituent une très forte menace sur les milieux. En effet, les crues sont aujourd'hui la principale source de dispersion des renouées du Japon, puisque plus de 90% des massifs sont dans le lit des cours d'eau. Par ailleurs, l'enjeu de cette invasion va bien au-delà du Buech, car elle concerne les autres cours d'eau des Hautes Alpes par un risque de dispersion accrue par les engins de terrassement, et la vallée de la Durance par une dispersion naturelle via les crues.

Comparée à d'autres rivières, la situation apparaît donc comme grave mais non irréversible. Une éradication complète de la plante sur la zone d'étude est proposée accompagnée de la mise en œuvre immédiate de mesures préventives, tant qu'il restera des massifs de renouées encore présents. La stratégie d'éradication devra obligatoirement être mise en œuvre sur un court laps de temps pour être efficace et ne pas devenir de plus en plus coûteuse avec le temps. Le temps est en effet le principal facteur qui travaille pour la plante et contre les gestionnaires souhaitant lutter contre l'invasion de leur cours d'eau. Deux arguments justifient cette proposition, le faible niveau de colonisation actuelle, et la grande difficulté à contrôler la dynamique de la plante sur des cours en tresses, très larges et très actifs. Ne rien tenter aujourd'hui rendra donc à coup sûr toute lutte irréalisable dans le futur, comme c'est déjà le cas sur de nombreux cours d'eau d'autres régions.

La stratégie proposée nécessite de mettre le maximum de moyens humains et financiers dès le début de sa mise en œuvre. Mais à terme si la stratégie est appliquée très rigoureusement, ces moyens diminueront rapidement et seront limités à une simple action de vigilance pour éviter toute nouvelle intrusion de la plante depuis d'autres secteurs géographiques, comme les alentours de Gap. Ce type de démarche est cohérent avec les politiques environnementales actuelles de préservation de la biodiversité et avec leurs recommandations d'agir le plus rapidement possible en début d'invasion. Elle s'appuie sur des solutions techniques conformes avec la législation en vigueur et disponibles actuellement sans préjuger de l'avenir de celles-ci.

2. PRESENTATION DE LA PLANTE

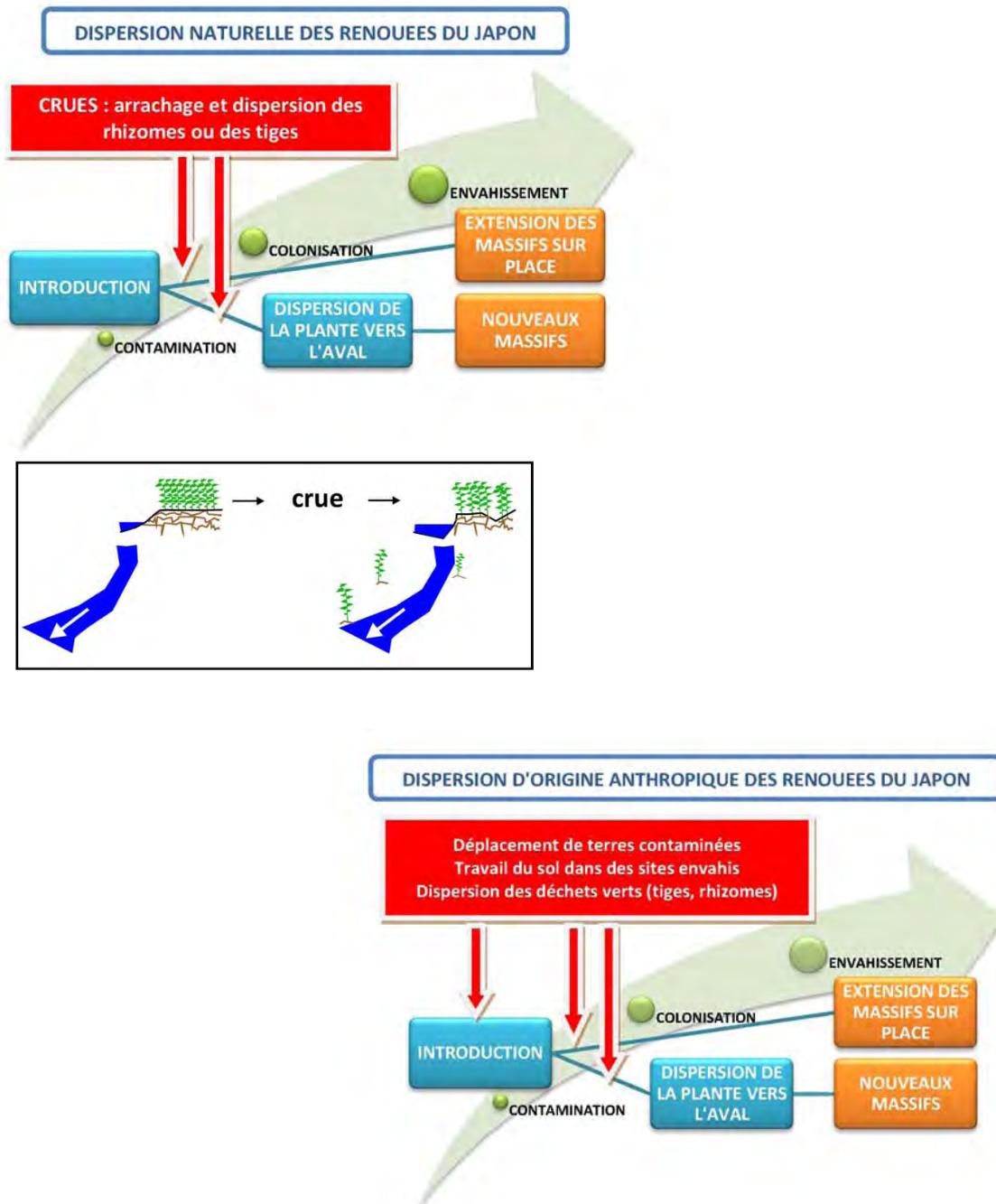
On trouve une abondante bibliographie sur les renouées du Japon, qui sont classées par l'IUCN (International Union for Conservation of Nature) dans le TOP100 mondial des espèces invasives. Ces plantes herbacées géantes (plusieurs mètres de hauteur) ont été introduites en Europe au XIXe siècle. Le terme de renouées du Japon au sens large englobe en réalité deux espèces, *Fallopia japonica* et *Fallopia sachalinense*, et de nombreux hybrides nés entre celles-ci, qu'on englobe sous une dénomination large de *F. x bohemica*. Les



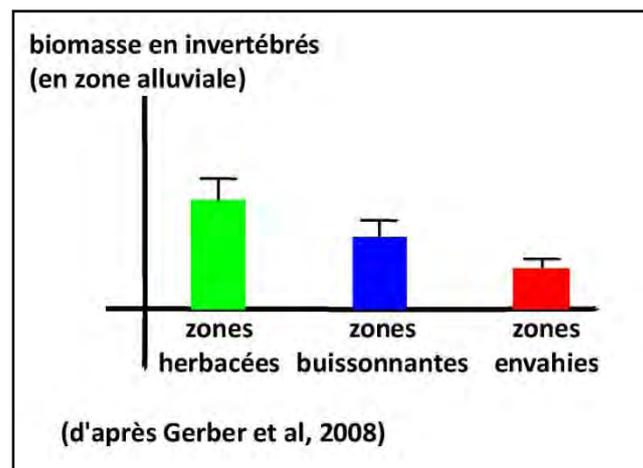
analyses génétiques réalisées notamment par John Bailey en Grande Bretagne ont montré que l'espèce *F. japonica* présente partout en Europe est probablement un clone unique issu d'un pied importé du Japon par un médecin bavarois Von Siebold. *F. sachalinense* a également été introduit à la même période, mais à partir de pieds males et femelles depuis une île russe au Nord du Japon. En Europe où elles ont été introduites, les renouées du Japon sont capables de s'installer sur tous type de sols. Elles présentent un caractère invasif, car elles excluent plus ou moins rapidement toutes les autres plantes. Elles ont des impacts particulièrement importants sur les cours d'eau, où leur expansion naturelle se fait de proche en proche de l'amont vers l'aval, et de façon très rapide.

Ce sont essentiellement les rhizomes, qui propagent la plante vers de nouveaux sites grâce aux crues ou aux déplacements de terres infestées. Les rhizomes sont des tiges, qui poussent dans le sol dès la fin juin. Ils ont de très fortes capacités de croissance et de réparation des tissus blessés et sont donc hautement compétitifs. On peut mesurer des densités de rhizomes atteignant 142 m/m² de sol, ce qui représente à la fois une biomasse et un potentiel de dissémination très importants, puisqu'il suffit d'un bourgeon vivant pour régénérer la plante.

Un sol infesté représente donc un stock potentiel de plusieurs milliers de propagules hautement invasives, par m³ de sol. Il faut souligner aussi que **les tiges aériennes ont de très fortes capacités de bouturage en période végétative**. Enfin en Europe, la reproduction sexuée est possible et explique d'ailleurs la grande variété d'hybrides, mais elle joue un rôle mineur dans la dispersion actuelle de la plante car les semis sont peu compétitifs. **Ces semis sont par contre une contrainte supplémentaire à prendre en compte dans la mise en place de procédés d'éradication.**



Le caractère invasif des renouées est expliqué par l'absence de phytophages, parasites ou pathogènes affectant significativement la plante. C'est pourquoi, certains chercheurs du CABI en Angleterre étudient les possibilités d'introduire un insecte exotique pour limiter le développement des renouées. Au Japon, ils ont en effet trouvé 175 espèces qui se nourrissaient de la plante. Mais en Europe, le faible attrait des renouées du Japon pour les insectes indigènes a des impacts écologiques importants. Des études récentes réalisées en Suisse dans les espaces alluviaux, montrent ainsi une baisse de la biomasse d'invertébrés de 60 % par rapport aux zones herbacées, et de 45 % par rapport aux zones buissonnantes. Et cet impact risque d'avoir des répercussions sur les chaînes alimentaires et plus particulièrement sur les amphibiens, les reptiles, les oiseaux ou même les poissons.



Par ailleurs, l'impact le plus visible et le plus inquiétant du fait de son irréversibilité est celui sur les ripisylves. Les renouées exercent en effet une très forte compétition sur les autres plantes, qui peut être expliquée par plusieurs mécanismes comme le fort ombrage, la production de substances allélopathiques empêchant la germination ou la pousse de rejets sur souches, et surtout l'exploitation presque monopolistique des ressources trophiques du milieu. Pour cela, la plante stocke d'importantes réserves dans les rhizomes, qui lui permettent au printemps de former très rapidement des tiges géantes. Sur des massifs anciens, des tiges de plus de 3 m sont ainsi formées en 3 semaines. **Le rhizome est donc l'élément essentiel de compréhension expliquant les performances de ces plantes.** A terme, les renouées pourraient également avoir des impacts sur les ressources trophiques des milieux aquatiques. En effet, une part de ces ressources est issue des litières végétales produites dans les ripisylves. Or dans les zones infestées par les renouées, la matière organique produite au cours de la saison végétative est en grande partie bloquée dans les rhizomes, et celle potentiellement disponible au niveau des litières présente un C/N très élevée limitant son intérêt.

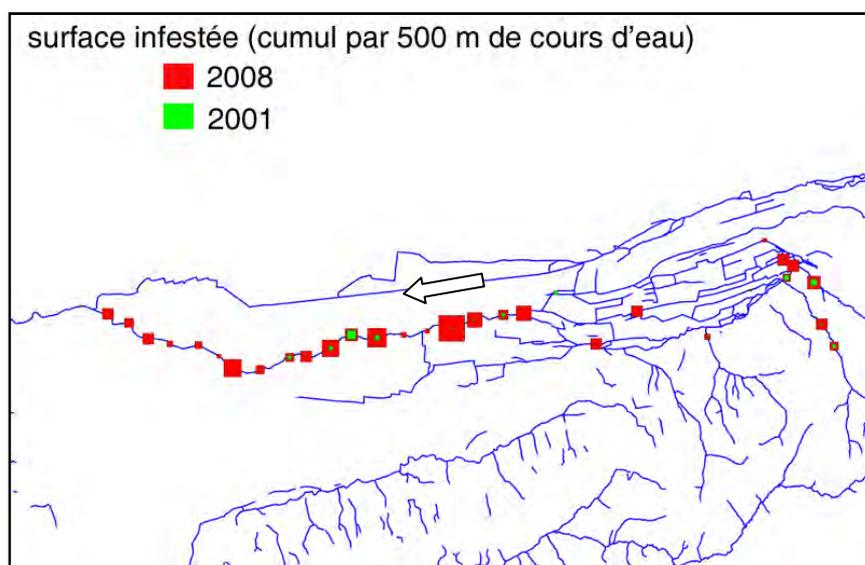
Toutes les invasions biologiques ont la spécificité de passer brutalement d'un stade sporadique à un stade invasif. Il est généralement possible d'agir avec des moyens raisonnables quand un milieu est menacé ou faiblement contaminé par une plante invasive, **mais si les interventions arrivent trop tardivement, l'invasion est souvent irréversible car les moyens à mettre en œuvre deviennent démesurés. C'est pourquoi il y a un consensus scientifique et politique pour dire que les actions préventives ou précoces doivent être réalisées de manière prioritaire.**

Plusieurs exemples illustrent la brutalité de l'invasion par les renouées du Japon, par exemple après les crues avec un fort transport solide.

Rivières	Nombre de massifs pour 1 km de rivière avant la crue	Importance de la crue	Saison de la crue	Nombre de nouvelles implantations pour 1 km de rivière après la crue
Ainan (Isère)	116	annuelle	hiver	+ 1
Hérault (Gard)	22	décennale	automne	+ 4
Dunière (Haute-Loire)	2.4	décennale	hiver	+ 1.9
Ainan (Isère)	12.9	centennale	été	+ 103

Même avec peu de transport solide (1^{ère} ligne du tableau), les crues annuelles permettent tous les ans à la plante de s'installer sur de nouveaux sites. Mais une crue avec un fort transport solide (4^{ème} ligne) aura un impact majeur, même si les massifs sont assez peu nombreux au départ.

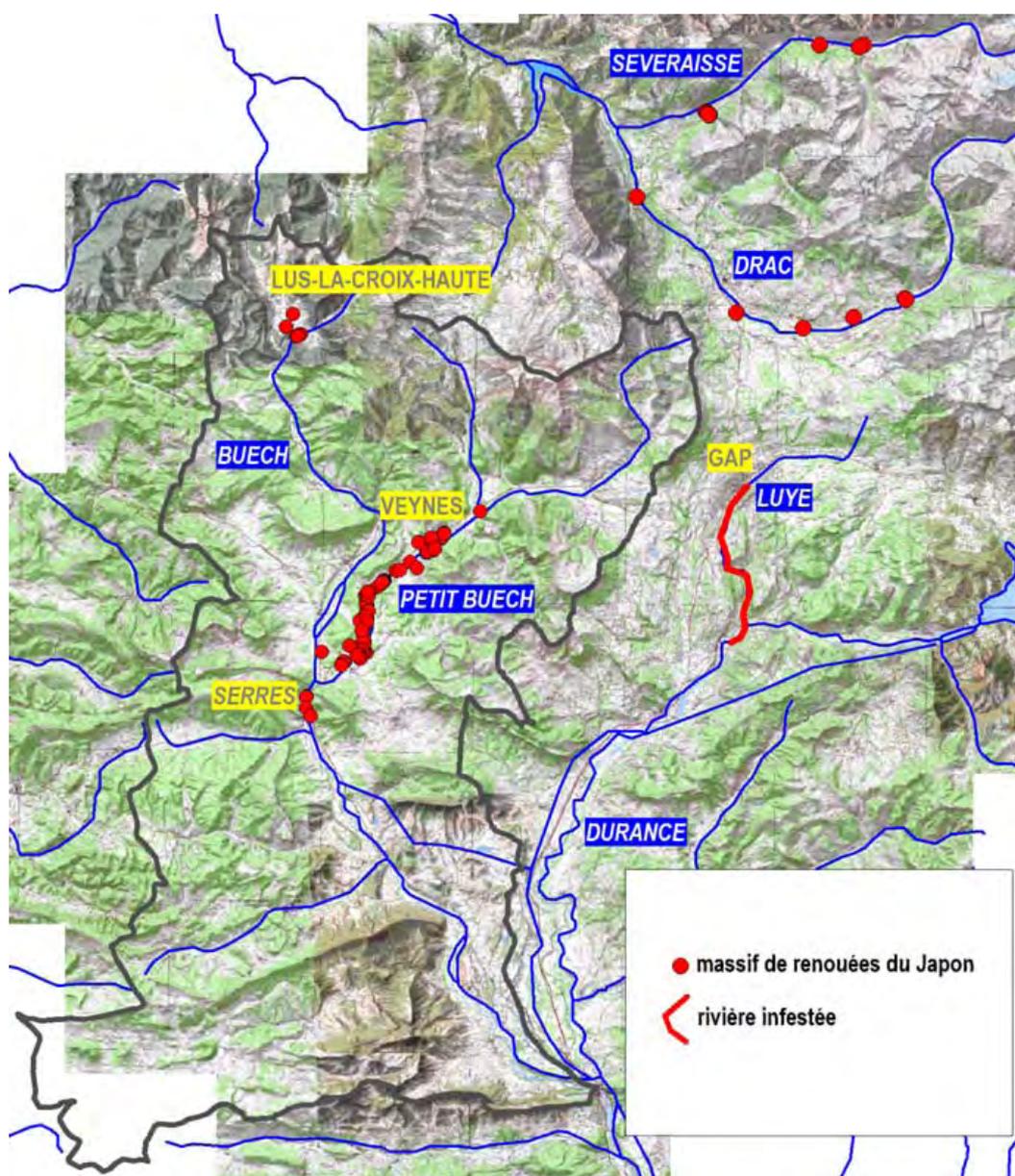
Le temps est donc le principal facteur qui travaille pour la plante et contre les gestionnaires souhaitant lutter contre l'invasion de leur cours d'eau. La carte ci-dessous montre par exemple la progression des surfaces infestées à 7 ans d'intervalle sur un petit cours d'eau et sans crue importante sur la période. En 2001, il était encore possible de mener des actions de lutte sans moyens importants, en 2008, les massifs sont 4 fois plus nombreux et les surfaces infestées ont été multipliées par 13 et lutter contre la plante est devenu beaucoup plus coûteux et impactant.



Diverses techniques de gestion et d'éradication sont utilisées. L'utilisation des herbicides est problématique et de plus en plus restreinte par la législation. **Depuis fin 2008, plus aucun herbicide n'est en effet autorisé à la vente pour un usage à moins de 5 mètres des cours d'eau.** Les méthodes mécaniques comme le pâturage, la fauche, la tonte, l'arrachage ou le bêchage nécessitent d'être appliquées pendant plusieurs années avec des résultats assez variables selon les sites. Dans les zones bâties, des géotextiles et des films plastiques sont parfois utilisés comme barrières pour contenir latéralement les massifs de renouées ou pour empêcher des repousses à partir de terres infestées après les avoir enterrées. Le décaissement des terres infestées est souvent considéré comme la seule méthode radicale pour nettoyer un site, mais cette technique est peu satisfaisante au plan économique et environnemental, car elle implique le transport des terres infestées vers des zones de stockage. En Grande Bretagne, où la législation assimile les terres infestées à des terres polluées, un marché de services et de travaux s'est développé pour décontaminer les sols. Les procédés utilisés et garantis en termes de résultats s'appuient sur les herbicides, l'enfouissement des terres infestées, leur évacuation en décharge ou depuis quelques temps, le tri avec des plateformes de criblage mobiles. En France, **des nouvelles techniques d'éradication mécanique par concassage du sol** sont développées depuis 2005 par C.C.EAU. Les terres infestées sont décaissées, passées au travers des godets-cribleurs-broyeurs et remises en place au même endroit avant de recouvrir le sol par une bâche opaque pendant quelques mois. L'efficacité de cette technique a été démontrée sur deux sites expérimentaux dans l'Ain et en Savoie.

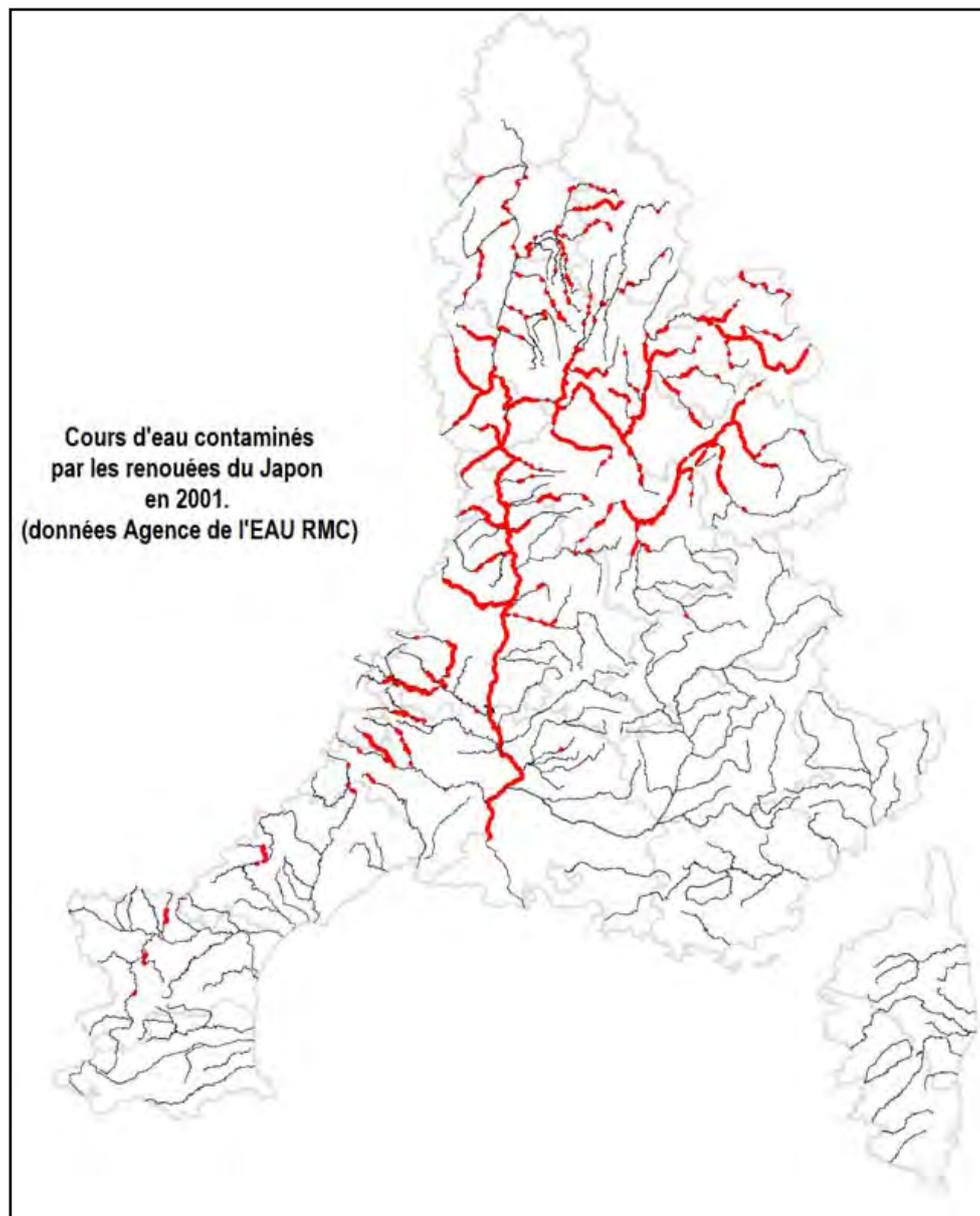
3. SITUATION DANS LES HAUTES ALPES

La carte ci-dessous montre les connaissances actuelles concernant les implantations de renouées du Japon dans les Hautes Alpes à proximité du bassin versant du Buech. Les données sur le Buech et sur le Drac sont récentes (1 à 3 ans) et ont été communiquées par les structures locales gestionnaires des cours d'eau (SMIGIBA et CLEDA). Les données sur la Luye ont été fournies par le Conseil Général des Hautes Alpes en 2005.



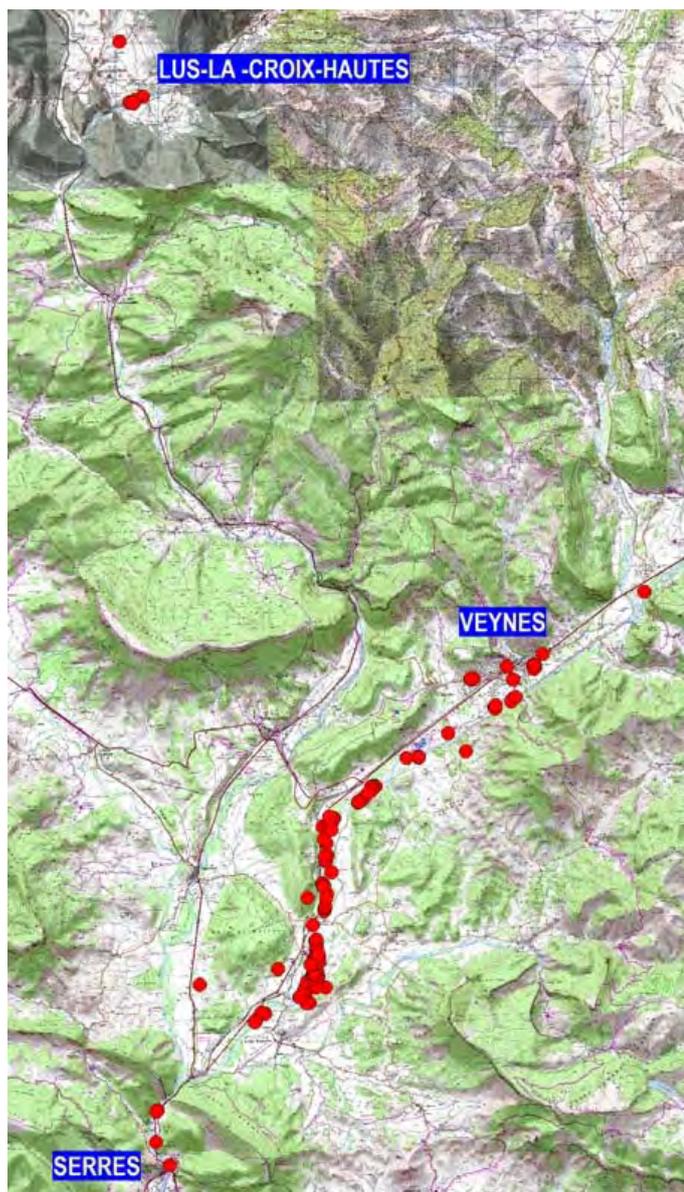
Sur le haut Drac et le Buech, la contamination est récente. En aval de Gap, la Luye est très touchée avec la présence de nombreux gros massifs liés à des remblais. Enfin, lors d'une étude sur le Durance en 2005, Mireille Boyer avait mis en évidence un début de contamination de celle-ci à partir de la Luye.

Plus globalement, on sait que la région PACA est la moins touchée du bassin RMC par l'invasion, car sa contamination a été plus tardive (voir la carte ci-dessous). **L'enjeu de cette invasion va donc bien au-delà du Buech, car elle concerne les autres cours d'eau des Hautes Alpes par un risque de dispersion accrue par les engins de terrassement, et la vallée de la Durance par une dispersion naturelle via les crues.**



4. SITUATION SUR LE BUECH

Les massifs de renouées du Japon sur le Buech ont été recensés entre 2006 et 2008 par le SMIGIBA. Une visite de terrain réalisée en juin 2009 a permis d'identifier les espèces, d'apprécier la qualité de l'inventaire réalisé et d'observer le contexte d'implantation des massifs. 53 massifs ont ainsi été visités soit environ le 1/3 de l'inventaire total réalisé par le SMIGIBA.

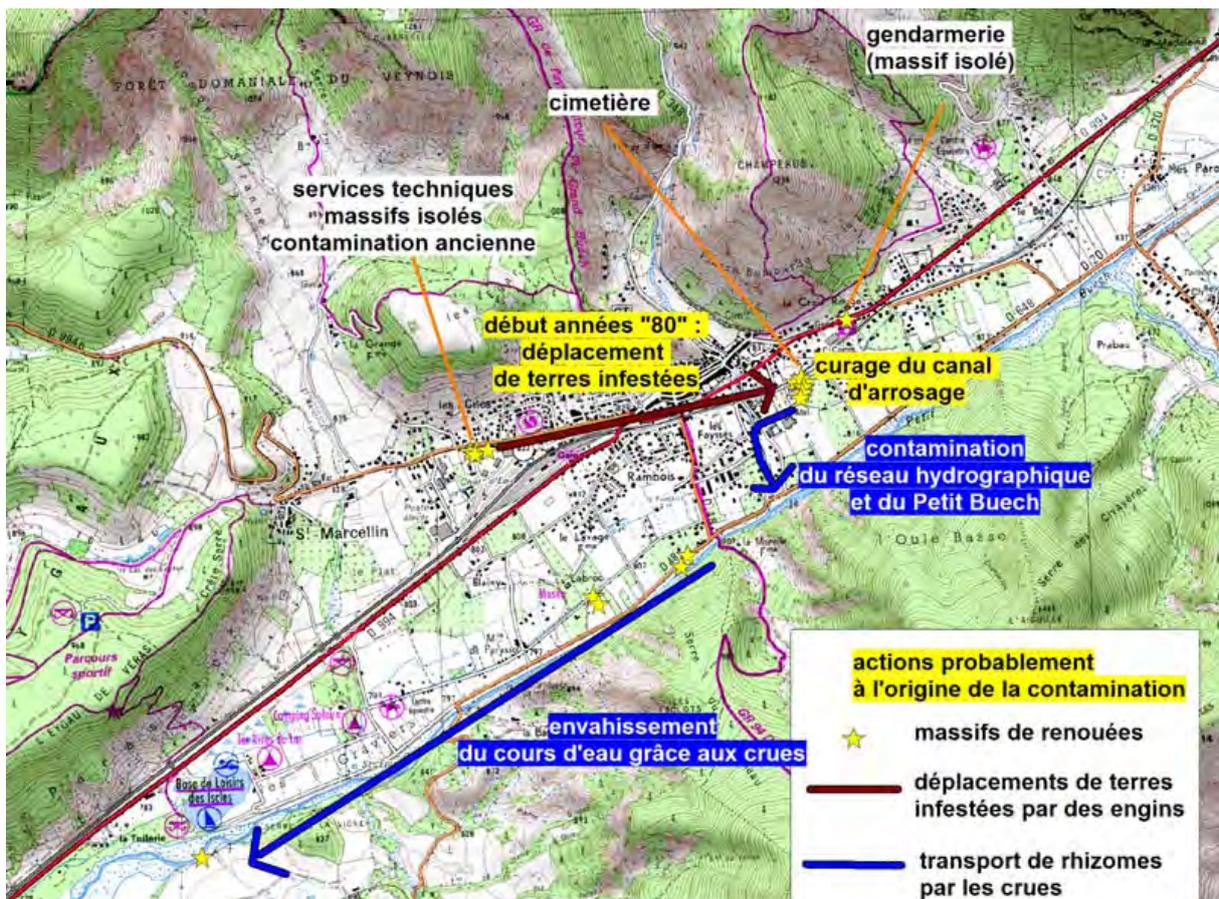


INVENTAIRE DES RENOUÉES DU JAPON (SMIGIBA ET CCEAU)

4.1. HISTORIQUE DE LA CONTAMINATION SUR LE BASSIN VERSANT ET ACTIONS ENGAGEES LOCALEMENT

La contamination sur Lus-la-Croix-Haute s'est faite indépendamment de celle sur le petit Buech. En effet, l'espèce présente est très probablement *Fallopia sachalinense*, alors que pour tous les autres massifs observés ailleurs, excepté un, c'est l'hybride *Fallopia x bohémica* qui a été identifié. L'exception est le massif présent devant la gendarmerie de Veynes, qui est celui de l'espèce *Fallopia Japonica*. C'est le seul massif de cette espèce qui a été observé parmi les 53 observés.

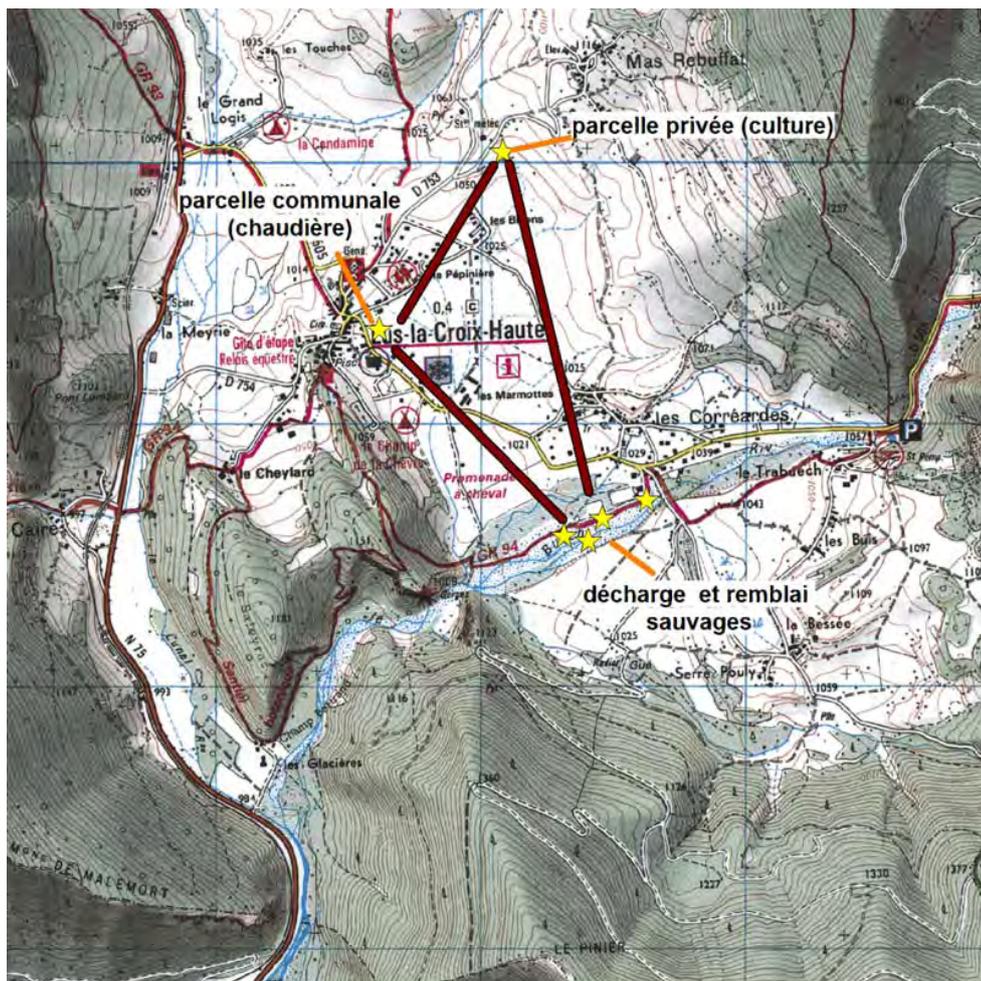
D'après les enquêtes locales, les renouées du Japon étaient présentes de longue date sur une propriété de la SNCF à Veynes. Ce terrain a été acheté par les services techniques de la ville au début des années "80" et du remblai de cette parcelle a été utilisé sur les abords du cimetière, au bord du canal irriguant les jardins de la ville. Par ailleurs, ce canal nécessite d'être régulièrement curé car il reçoit des apports solides de l'amont, qui viennent le combler. Or, excepté un massif (près du terrain de motocross et de la déchetterie), tous les massifs sont implantés en aval du rejet du canal. L'origine de la contamination initiale du cours d'eau est donc très probablement la zone du cimetière via le canal de Veynes, et les curages sont sans doute involontairement responsables d'une part, de la grande étendue actuelle des massifs sur ce secteur et d'autre part, de l'introduction de la plante dans le réseau hydrographique.



ORIGINE HISTORIQUE DE L'INTRODUCTION DES RENOUÉES DANS LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

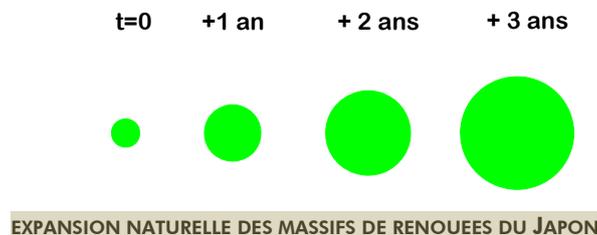
Sur Lus-La-Croix-Haute, la plante aurait été plantée volontairement dans un jardin, puis dispersée involontairement lors de travaux sur une parcelle communale (construction de la chaufferie). Des terres infestées ont ensuite été dispersées, près de la déchetterie sur les rives du Buech, qui ont servi de zone de stockage pour les déblais et sans doute plus récemment dans une parcelle privée où des gravats infestés ont également été entreposés. Le cours d'eau a été parcouru en 2008 par Catherine Houllémare, chargée de mission sur Natura 2000, jusqu'à la limite de commune pour vérifier l'absence de contamination de celui-ci en aval de la déchetterie.

Ces massifs qui bordent le Buech sont une menace très sérieuse pour le cours d'eau. Pour réduire leur vigueur, ils ont d'ailleurs été bâchés une première fois par la SMIGIBA en 2006/2007, puis de façon plus systématique en tassant d'abord le remblai et en prenant une marge de 3 m au-delà des massifs à la mi-mai 2008. Les bâches n'étant pas très solides, il a été constaté quelques zones de déchirures, où les renouées ont poussé et une partie d'une bâche s'était soulevé avec le vent permettant des repousses de renouées. Une pousse de renouée a également été trouvée à plusieurs mètres de ces massifs bâchés et correspond peut-être à un rhizome très étendu dans le sol. Ceux-ci peuvent en effet s'étendre sur 7 m au-delà des dernières tiges aériennes. A noter que le bâchage ne permet pas détruire les rhizomes des renouées, qui peuvent survivre de nombreuses années dans le sol.



MENACE DE CONTAMINATION DU BUECH EN TETE DE BASSIN VERSANT

Nota : le seul massif situé en amont de Veynes près de la déchetterie et du terrain de cross est visible sur l'orthophotoplan de 2003, ce qui a permis de comparer la surface actuelle relevée sur le terrain avec celle visible sur la photo aérienne. Le massif faisait 6 m sur 8 m en 2003, il fait en 2009, 12 m sur 14 m. Le massif s'est donc étendu de 6 m en 6 ans, soit une expansion d'1 m par an et une surface multipliée par 3.5 en 6 ans.



4.2. INVENTAIRE DES MASSIFS PRESENTS

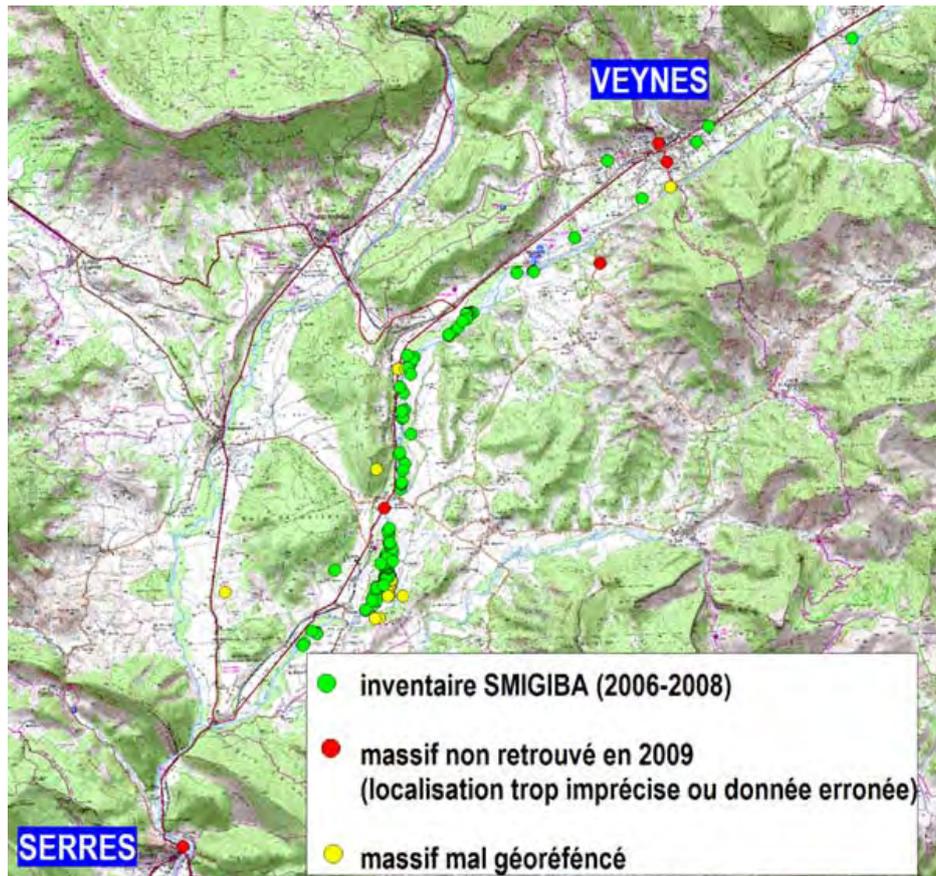
4.2.1. Précision de l'inventaire

On constate plusieurs imprécisions dans la localisation des massifs fournie par la SMIGIBA, avec trois origines probables :

- un report manuel de points à partir d'une indication initiale sur une carte peu précise. Dans ce cas, les coordonnées géographiques indiqués pour les points ne correspondent pas à la précision de l'information initiale et le point peut parfois être décalé de plus de 100 m rendant sa localisation impossible ;
- un report fait de mémoire avec une erreur flagrante de localisation sur la carte ; les commentaires relevés en même temps que le point permettent parfois de retrouver la localisation réelle de ces massifs ;
- une précision insuffisante du GPS utilisé. Certains points sont clairement décalés de trente à cent mètres rendant leur recherche difficile.

Par contre, **l'inventaire paraît comme bien représentatif du nombre de massifs présents, qui est d'environ 150 à 200 sur le haut bassin versant.**

Toutefois cet inventaire n'était plus à jour après la crue de 2008 qui l'a suivi. **La campagne d'arrachage précoce organisée par le SMIGIBA en juillet 2009 a en effet permis de retrouver, et d'éliminer, 80 fragments de rhizomes récemment enfouis par cette crue.** Ce constat illustre clairement la rapidité des invasions dans les cours d'eau, car si ces rhizomes n'avaient pas été éliminés, le nombre de massifs aurait été multiplié par 1.5. Or un rhizome enfoui qui a pu s'enraciner et produire des tiges a une très forte probabilité de produire un massif de plusieurs m² puis dizaines de m² au cours des années qui suivent et de devenir un nouveau foyer secondaire de dissémination vers l'aval.



PRECISION DE L'INVENTAIRE ACTUEL

4.2.2. Importance de l'envahissement et sources de dispersion actuelle

Les crues sont la principale source de dispersion des renouées du Japon sur le Petit Buech, puisque plus de 90% des massifs sont aujourd'hui dans le lit du cours d'eau.

Toutefois, quelques massifs sont aussi présents dans des jardins privés et des personnes rencontrées sur le terrain n'avaient aucune connaissance des nuisances de la plante et envisageaient même de la planter sur leur propriété. De plus, un massif est régulièrement broyé par une épareuse le long de la route nationale bordant le Buech. Ce mode d'entretien appliqué aux renouées du Japon disperse la plante comme l'ont prouvé de multiples constats en bord du réseau routier.

La situation est pour l'instant celle d'un début d'invasion avec une contamination probablement récente du réseau hydrographique sur le Petit Buech et une menace de contamination sur le Buech. Elle correspond à la présence de quelques gros foyers "historiques" anciens et un grand nombre de très petits massifs peu âgés et donc encore peu étendus en surface, mais disséminables à chaque crue dans le Petit Buech. Ce sont ces petits massifs déjà installés en zone alluviale et les remblais infestés à Lus-La-Croix-Haute qui constituent une très forte menace sur les milieux.

Les relevés du SMIGIBA complété et mis à jour avec les relevés de 2009 indiquent l'état suivant¹ :

- **nombre total de massifs indépendants : 186 massifs**
- **surface maximale des massifs : 500 m² (Lus-la-Croix-Haute)**
- **surface totale infestée : 3300 m²**
- **surface totale infestée en zone alluviale dans le Petit Buech : 800 m²**
- **linéaire de rivière contaminé : 11,4 km**
- **surface moyenne infestée : 18 m²/massif**
- **surface médiane infestée : 2 m² (50 % des massifs font moins de 2 m²)**

Les massifs se répartissent ainsi en fonction de leur surface (en m²) :

surface	0-2	2-5	5-10	10-20	20-60	60-100	100-200	200-500	total
nombre de massifs	104	38	12	15	5	2	5	4	185

Comparée à d'autres cours d'eau, la situation apparaît donc comme grave mais non irréversible avec seulement 800 m² environ envahie sur 11 km de rivière. Sur l'Ainan en Isère par exemple où l'invasion est aujourd'hui irréversible, la surface infestée couvre plus de 8000 m² sur 8 km de cours d'eau.

¹ il manque les données de surfaces infestées dans le village de Lus-la-Croix-Haute (un jardin, le bord d'une parcelle agricole, et près de la chaufferie)

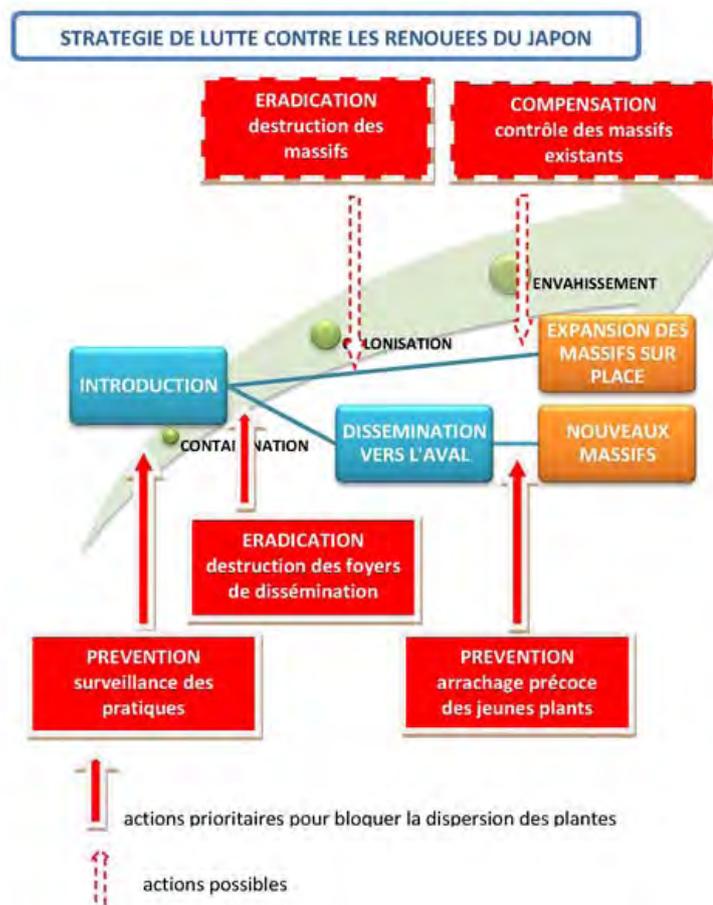
5. STRATEGIE DE LUTTE PROPOSEE

5.1. DEFINITIONS ET JUSTIFICATIONS

La définition d'une stratégie dépend à la fois de choix politiques et de l'existence de moyens adaptés pour mettre en œuvre cette politique. Compte-tenu de l'importance des enjeux écologiques locaux et régionaux, la lutte contre l'invasion des cours d'eau du bassin versant du Buech s'inscrit parfaitement dans les politiques environnementales actuelles à l'échelle locale (contrat de rivière, Natura 2000) ou plus large (SDAGE, stratégie nationale pour la biodiversité). Concernant les moyens de lutte existants, ils sont sans doute peu nombreux mais bien mis en œuvre, ils peuvent être très efficaces.

Il existe trois types d'actions pour lutter contre les invasions :

- **des actions préventives** visant à empêcher la dissémination naturelle ou d'origine anthropique de la plante;
- **des actions éradicatrices** visant à détruire complètement des massifs de renouées et en priorité les foyers de dissémination vers le réseau hydrographique ;
- et enfin **des actions compensatoires** visant à rétablir et maintenir en permanence une certaine diversité végétales dans les zones infestées.



Pour le bassin versant du Buech, une éradication complète de la plante est proposée accompagnée de la mise en œuvre immédiate de mesures préventives tant qu'il restera des massifs de renouées encore présents. La stratégie d'éradication doit obligatoirement être mise en œuvre sur un court laps de temps pour être efficace et ne pas devenir de plus en plus couteuse avec le temps. Deux arguments justifient cette proposition, le faible niveau de colonisation actuelle, et la grande difficulté à contrôler la dynamique de la plante sur des cours en tresses, très larges et très actifs.

Il est peu fréquent de proposer une telle stratégie, car souvent l'envahissement est trop avancé. Dans le cas présent, des actions de ce type sont encore possibles techniquement et avec des impacts environnementaux modérés. De plus, les actions éradicatrices sont d'autant plus justifiées, que la forte dynamique alluviale est extrêmement favorable à la dispersion de la plante et que la largeur du lit actif rend difficile la maîtrise du phénomène invasif par des mesures préventives.

Avec les connaissances actuelles, l'éradication peut être menée de deux façons, par l'utilisation de moyens chimiques ou mécaniques. Les premiers sont peu onéreux, mais ne peuvent être mis en œuvre à moins de 5 m du réseau hydrographique à cause du risque de pollution des sols et de l'eau (il s'agit d'une interdiction réglementaire, aucun herbicide n'étant autorisé). Les seconds nécessitent des moyens lourds (engins de TP) avec un bilan carbone plus pénalisant pour l'environnement.

Ces impacts environnementaux doivent bien sûr être comparés à l'impact écologique à terme de l'invasion des cours d'eau et à l'efficacité d'une autre alternative basée uniquement sur des mesures préventives ou compensatoires. En effet, les massifs actuels vont s'étendre et la plante continuer à progresser vers l'aval. Or pour éviter qu'un massif ne s'étende grâce aux pousses souterraines des rhizomes, il n'y a que deux moyens, soit la pose de barrières anti-racines, soit des fauches intenses (8 à 10 par an) avec exportation et élimination des tiges. Ces deux techniques difficiles à mettre en œuvre sur des rivières en tresses, n'empêchent pas le risque d'érosion et de décapage du massif par les crues et donc la dispersion de la plante vers l'aval. Le seul moyen d'éviter cette progression vers l'aval est de parcourir en temps ordinaire l'ensemble du lit moyen pour enlever manuellement les rhizomes transportés et enfouis par les crues, et après les fortes crues, l'ensemble du lit inondé par l'évènement. Cette pression d'entretien qualifiée d'"arrachage précoce", - précoce signifiant avant que le rhizome ne s'enracine -, n'est possible que peu de temps après l'enfouissement du rhizome. Elle est réalisable en mobilisant des moyens humains suffisants (une dizaine de personnes sur plusieurs jours). Mais les essais effectués en 2009 dans le lit du Buech montrent que l'opération peut être très laborieuse (difficultés à retirer certains rhizomes) et que des rhizomes enfouis sous une couche épaisse de sédiments ou pris dans des embâcles peuvent échapper à la vigilance des observateurs.



En termes d'efficacité, la stratégie d'éradication totale sur le territoire concerné apparaît donc comme plus intéressante. Elle implique la mise en œuvre de moyens techniques et financiers sur une période courte et préserve l'avenir d'autres actions plus lourdes et compliquées à mettre en place.

5.2. PROGRAMMATION ET MODALITES PRATIQUES DE MISE EN ŒUVRE

Il est proposé deux techniques d'éradication :

- dans le lit des cours d'eau ou à proximité du réseau hydrographique, le concassage du sol infesté, associé à une couverture opaque du sol posée pendant une saison végétative. Il n'existe pas actuellement d'autres techniques efficaces et autorisée (aucun herbicide n'étant autorisé à moins de 5 m des cours d'eau), ce qui laisse peu de choix.

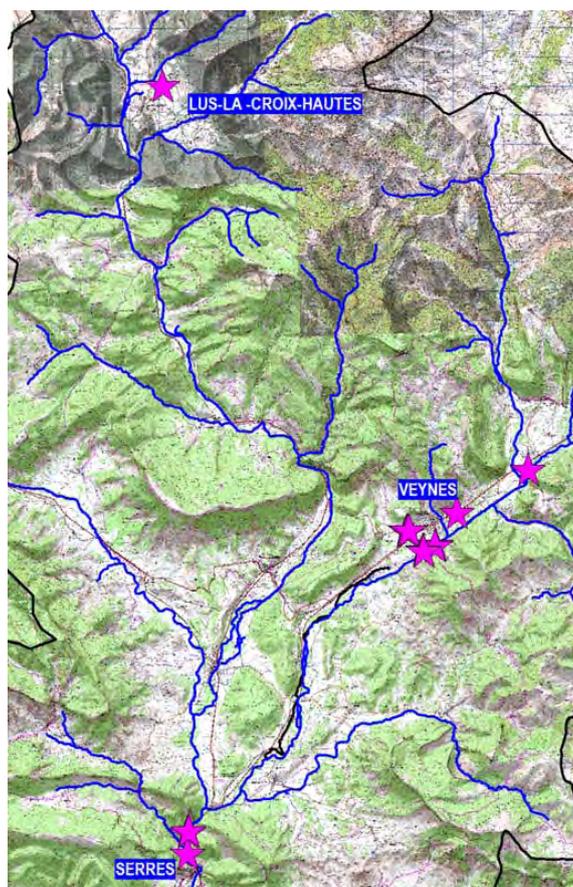
Cette technique a déjà été testée avec succès sur l'Ain et sur l'Isère et un article sous presse dans la revue Ingénierie n°57-58 de 2009 du Cemagref, décrit ces essais. Elle conserve un caractère expérimental du fait du faible nombre de chantiers réalisés et nécessite d'être réalisée, au moins la première fois, avec un encadrement technique spécifique. D'autres essais sont en cours, l'un au bord de la Saône (maitre d'ouvrage : VNF) et l'autre dans la plaine Rhône Valloire (maitre d'ouvrage : communauté de communes) et des essais sont en projet, en collaboration avec le CG73 et le Cemagref de Grenoble. Dans l'état des connaissances et compte-tenu de son coût important (25 à 60 euros HT/m³), cette technique est bien adaptée au traitement de petites surfaces infestées.



→ hors du réseau hydrographique et pour les grandes surfaces infestées, l'application répétée pendant plusieurs années de suite d'un herbicide systémique pour détruire les rhizomes. En effet, si on compare le coût environnemental des deux types d'actions, mécanique ou chimique, en évaluant le bilan carbone, les nuisances locales, et la pollution du sol, de l'eau ou de l'air, le traitement herbicide des gros massifs éloignés du réseau hydrographique apparaît comme plus pertinent que le traitement mécanique. **Toutefois, le choix entre les deux techniques reste possible et peut être débattu localement.**

Les gros massifs situés à plus de 5 m du réseau hydrographique et hors zone de protection de captage et qui pourraient faire l'objet d'un traitement herbicide sont essentiellement :

- les massifs situés sur les parcelles du service techniques de Veynes;
- le massif de la gendarmerie de Veynes;
- le massif entre la déchetterie et le terrain de cross de Veynes;
- les massifs sur le haut des digues du Petit Buech à Veynes (ils sont à plus de 5 m de l'eau);
- les deux massifs sur l'aire de repos de la RN75 longeant le Buech (ils sont à plus de 5 m de l'eau);
- le massif sur l'accotement routier de la RN75;
- les massifs situés dans les jardins de Veynes et de Serres avec l'accord des propriétaires;
- les massifs dans le village de Lus-La-Croix-Haute.



TRAITEMENT ERADICATIF PAR HERBICIDE

Certains massifs nécessitent des investigations plus approfondies pour trouver la meilleure solution technique :

- **les massifs sur le canal de Veynes** (environ 700 m² infesté) : il est évident qu'un herbicide ne peut être utilisé à proximité d'un canal d'arrosage compte-tenu de la destination de l'eau. Le concassage serait très contraignant et coûteux, car il oblige à décaisser un volume de terres important, 700 à plus de 1000 m³ selon la profondeur atteinte par les rhizomes sur le site, et cela à proximité des murs du cimetière. Il est même très probable que des rhizomes soient déjà passés sous le mur du cimetière. Une solution alternative pourrait consister à buser le canal sur le linéaire contaminé (environ 120 m) puis une fois le canal couvert, d'appliquer un herbicide. Compte-tenu de la persistance des produits de dégradation des herbicides dans le sol, le canal devra rester couvert même après éradication de la plante



LES ZONES INFESTEES SUR LE CANAL D'ARROSAGE DE VEYNES

- **les remblais de gravats infestés (1000 m² environ) de Lus-La-Croix-Haute au bord du Buech** : compte-tenu de la proximité du cours d'eau, l'herbicide n'est pas envisageable et une solution d'urgence doit être trouvée, car une crue peut dès aujourd'hui entraîner une grande quantité de propagules de renouées dans le Buech.

La solution d'urgence est d'abord l'évacuation de la terre et des gravats infestés vers une plateforme de stockage à proximité du site, isolée du cours d'eau, des sols et de toute fréquentation humaine. Les matériaux devront être immédiatement couverts d'une bâche opaque, s'ils ne sont pas traités immédiatement. Ensuite ils devront être triés pour les traiter sur place ou si besoin les évacuer vers des filières d'élimination. Les gravats débarrassés des matériaux polluants ou des ferrailles pourront ensuite être traités par la technique du concassage/bâchage pour détruire les renouées du Japon.



LES ZONES INFESTEES AU BORD DU BUECH A LUS-LA-CROIX-HAUTE

Au total, les traitements herbicides pourraient donc concerner 14 massifs représentant une surface d'environ 1000 m² ².

Le concassage concernerait les massifs non traitables chimiquement, soit 171 massifs représentant une surface d'environ 1300 m² dans le lit du Petit Buech et éventuellement les 1000 m² de remblais infestés à Lus-La-Croix-Haute.

² à préciser en fonction des surfaces infestées dans le village de Lus-la-Croix-Haute (donnée non fournie)

En pratique, il serait nécessaire d'engager dès cet hiver 2009/2010 un premier chantier d'éradication mécanique dans le lit du Petit Buech afin d'évaluer les difficultés spécifiques et pratiques de mise en œuvre (accès, repérage, volume à décaisser, fixation de la bâche, choix des outils de concassage...). Ce premier chantier sera réalisé dans la zone aval contaminée afin de stopper la progression de la plante le long du cours d'eau. Le second hiver 2010/2011 et après le retour d'expérience du premier chantier, c'est l'ensemble des massifs situés dans le lit du Petit Buech, qu'il faudra traiter mécaniquement.

Si la solution proposée est retenue, le busage du canal d'arrosage de Veynes devra être réalisé le plus rapidement possible et en attendant, aucun curage ne devra être réalisé dans le secteur. L'évacuation des gravats infestés de Lus-La-Croix-Haute devra aussi être engagée au plus tôt, et même dès cet hiver 2009-2010 si possible.

Dès l'été 2010, les premiers traitements herbicides devront être mis en œuvre sur les sites infestés concernés. Ils se poursuivront à raison d'une seule application annuelle dirigée sélectivement sur les feuilles des renouées jusqu'à éradication complète de la plante. Une surveillance annuelle des sites traités sera maintenue pendant au minimum 3 années de suite après la disparation complète des tiges feuillées. Selon les objectifs paysagers et la nature des repousses spontanées, une revégétalisation des sites pourra être envisagée après éradication.

Sur le Petit Buech, les deux techniques d'éradication seront mises en œuvre et il faudra sans doute débattre au cas par cas, la manière de traiter, par voie mécanique ou chimique, certains massifs.

Pendant toute la durée de réalisation du programme d'éradication, il faudra maintenir une vigilance sévère sur les déplacements de terre et une pression d'entretien suffisante et très rigoureuse par la technique de l'arrachage précoce pour éviter que la plante ne s'implante sur de nouveaux secteurs.

5.3. ESTIMATION SOMMAIRE DES COUTS

(à valider par le SMIGIBA avant diffusion)

5.3.1. Eradication

Le coût du traitement mécanique dépend de la surface et de la profondeur de sol infesté par des rhizomes. Parfois les rhizomes s'étendent jusqu'à plusieurs mètres au-delà de l'emprise des tiges aériennes. La profondeur de pénétration des rhizomes est également très variable d'un site à l'autre, elle peut notamment être importante dans les remblais ou les zones remaniées. Le seul moyen d'évaluer les volumes à traiter consiste à faire des sondages préalables, ou à être présent au moment des travaux pour délimiter au fur et à mesure l'emprise du décapage. La première solution est indispensable pour le traitement des gros volumes de Lus-La-Croix-Haute. La deuxième solution est celle proposée sur le Petit Buech (présence permanente pendant le chantier d'un homme à pied chargé de vérifier que tout le sol infesté est traité).

Le premier chantier d'éradication mécanique réalisé sur le Petit Buech permettra de mieux cerner le coût de l'opération globale, car il existe de nombreuses incertitudes sur le rendement d'un tel chantier.

En pratique, le chantier pourrait être organisé ainsi :

- location de deux chauffeurs, d'un tombereau et d'une pelleteuse à chenille équipé d'un godet normal et d'un godet cribleur concasseur avec barres de broyages ;
- décaissement des terres infestées et regroupement des terres à concasser un peu à l'écart de la bande active pour éviter les risques d'érosion par une crue de fréquence 5 ans : plusieurs aires de stockage et de traitement devront être prévues pour minimiser les distances de transport des alluvions;
- aménagement des aires de stockage-concassage, avec pause notamment d'un bidim épais au sol pour éviter l'enfouissement de rhizomes dans le sol pendant l'opération.
- sur les aires de stockage, concassage des alluvions infestées jusqu'à obtenir une fragmentation suffisante du chevelu de rhizomes;
- recouvrement des tas d'alluvions avec une bâche plastique opaque pendant 9 mois de période végétative;
- enlèvement de la bâche et vérification de la mortalité des rhizomes.

Il conviendra de définir avec la police de l'eau, si les alluvions une fois décontaminées pourront être laissées en tas ou devront être étalées sur place.

De très importantes précautions devront être prises pour que le chantier d'éradication ne soit pas à l'origine d'une dispersion des renouées sur d'autres sites via les engins de terrassement. Cela impose une forte implication et présence du maître d'œuvre pendant tout le chantier. Il est en effet difficile de fixer des procédés de contrôles autres qu'une vérification visuelle pour s'assurer par exemple que les engins sont correctement nettoyés. Le maître d'œuvre devra également être présent pour vérifier que le décapage des zones infestées est suffisamment large.

L'assistance "expert" correspond à un soutien scientifique pour le premier chantier expérimental de l'hiver 2009/2010, avant (choix du concasseur, précautions à prendre), pendant (vérification du taux de blessures et de fragmentation obtenus sur les rhizomes, vérification des zones décapées) et après le chantier (vérification du taux de mortalité) pour garantir les meilleurs résultats d'efficacité, de non dispersion des rhizomes par le chantier lui-même, et de valorisation des résultats. Ceux-ci seront en effet mutualisés avec les autres essais en cours et diffusés librement auprès des gestionnaires intéressés. Il ne s'agit pas d'une mission de maîtrise d'œuvre.

Concassage/bâchage	Lit du Petit Buech
Surfaces estimées (SMIGIBA + CCEAU)	800 m ²
Facteur d'incertitude	2
Surface réelle à traiter	1600 m ²
Profondeur moyenne	1
Volume à traiter	1600 m ³
Décaissement et transport sur moins de 500 m	15 €/m ³
Concassage	15 €/m ³
Sous total	48 000 €
Travaux avec frais d'installation de chantier	55 200.00 €
Maitrise d'œuvre	9 600.00 €
Assistance expert (forfait)	6 300.00 €
Total général	71 100 €

Concassage/bâchage	Lus-La-Croix-Haute (remblais au bord du Buech)
Surfaces estimées (SMIGIBA + CCEAU)	1000 m ²
Facteur d'incertitude	0
Surface réelle à traiter	1000 m ²
Profondeur moyenne	2
Volume à traiter	2000 m ³
Décaissement et transport sur moins de 500 m	10 €/m ³
Tri et évacuation vers une filière adaptée	?
Concassage	15 €/m ³
Sous total	30 150 €
Prix avec les frais d'installation de chantier	34 672.50 €
Maitrise d'œuvre	4 522.50 €
Assistance expert (forfait)	1 950.00 €
Total général	41 145 €

Herbicide	Hors cours d'eau
Surfaces estimées (SMIGIBA + CCEAU)	1500 m ²
Facteur d'incertitude	1.2
Surface à traiter	1800 m ²
Prix unitaire	1.00 €/m ²
Sous total	1 800.00 €/an
Prix avec les frais d'installation de chantier	2 070.00 €
Maitrise d'œuvre	2 000.00 €
Total général (à répéter plusieurs années)	5 870 €

5.3.2. Mesures préventives pendant la période d'éradication

(à chiffrer)

Pendant tout le programme d'éradication, des mesures préventives devront être mises en œuvre pour que les renouées du Japon ne continuent pas à être propagées par des actions anthropiques ou par les crues.

Pour lutter contre la dispersion par les crues, la technique de l'arrachage précoce devra être mise en œuvre sur le Petit Buech, au minimum une fois par an, et après chaque crue ayant lieu en période végétative, depuis Veynes jusqu'à la confluence avec le Buech. Elle mobilisera au minimum 10 personnes pendant 2 jours par an.

Pour la dispersion involontaire et d'origine humaine, une campagne permanente d'informations via les médias locaux doit être menée associée à la mise en place d'un numéro vert pour toutes questions, conseils ou procédures à suivre. Cette campagne doit faire comprendre les enjeux de la stratégie d'éradication mise en place, faire renoncer aux mauvaises pratiques dispersant la plante et inciter à ne pas mener des actions individuelles de lutte, mais demander conseil et assistance au SMIGIBA. Cette communication pourra devenir moins importante une fois le programme d'éradication terminé, mais le numéro vert devra être conservé car on peut craindre que la plante ne soit réimportée lors des travaux de terrassement, notamment depuis les environs de Gap.

Une communication plus technique devra être également adressée aux entreprises, maîtres d'œuvre ou maîtres d'ouvrages locaux. Il s'agira par exemple de proposer dans les CCTP des consignes sévères sur la non contamination des terres rapportées, la parfaite propreté des engins de terrassement à l'arrivée sur un chantier, ou la modification de certaines pratiques d'entretien. Le gyrobroyage ou la fauche mécanisée des talus routiers doit en particulier être proscrit au niveau des quelques massifs (3) existants de renouées du Japon. Si nécessaire, ils doivent être remplacés par une fauche manuelle avec rassemblement et séchage à l'air des tiges coupées sur une plateforme appropriée (hors zone humide et hors terrain meuble).

Enfin, une surveillance active du territoire doit être mise en place au niveau des travaux de remblaiement et déblaiement, et du devenir des déchets verts.

6. RECUEIL PHOTOGRAPHIQUE (JUIN 2009)

Tous les massifs cartographiés portent un numéro unique dans la base de données cartographiques composée de deux tables distinctes, les relevés du SMIGIBA et les relevés de Concept.Cours.d'EAU. Dans cette base est aussi indiqué précisément le nom des fichiers correspondant aux photographies prises en juin 2009. Il est donc possible d'avoir une localisation précise et des photographies de tous les massifs visités en 2009 par Concept.Cours.d'EAU.



Massifs sur les rives du Buech à Lus-La-Croix-Haute



Massifs au bord de Buech le long de la route nationale.



Massifs en zone urbaine (Veynes)



Massifs en zone alluviale (Petit Buech).

oOo