

## Plan de gestion des espèces végétales envahissantes Action SA06 du DOCOB

Site Natura 2000 « Gave de Pau et de Cauterets » FR FR7300922

### Etat des lieux, diagnostic et priorisation de gestion 2016



## Table des matières

1 - Rappel du contexte :	1
1.1 Une problématique déjà identifiée	1
1.2 Des facteurs aggravants	1
1.3 Des impacts conséquents	1
1.3 Contexte de l'étude	2
2- Présentation des espèces ciblées	3
2.1 Le buddleia de David ( <i>Buddleja davidii</i> )	3
2.2 La renouée du Japon ( <i>Reynoutria japonica</i> )	3
2.3 L'impatience de l'Himalaya ( <i>Impatiens glandulifera</i> )	4
2.4 Le robinier faux acacia ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	4
3 – Méthodologie	5
3.1 Délimitation du secteur d'étude	5
3.2 Méthode d'inventaire :	5
3.3 Méthode de prospection	9
3.4 Méthode d'analyse	10
4 - Diagnostic de colonisation	11
4.1 Analyse comparative	11
4.2 Synthèse des observations	12
4.3 Analyse générale des résultats de 2016	17
4.4 Le gave de Pau : partie amont	21
4.5 L'aval du gave de pau – Lourdes – Peyrouse – St pe de Bigorre	24
4.6 Le gave de Cauterets	27
4.7 Le gave de Gavarnie	30
4.8 Le Bastan	33
4.9 L'Yse	36
4.10 Le gave d'Azun	39
4.11 Le Boularic	42
4.12 Conclusion générale des résultats de 2016	45
5 - Priorisation de gestion des stations d'espèces invasives :	47
5.1 Méthodologie – clé de priorisation	47
5.1.1 L'enjeu écologique – la conservation des habitats d'Intérêt Communautaire	47
5.1.2 Le risque de propagation / d'extension des stations d'espèces invasives.	47

5.1.3 Le facteur « isolement » de la station .....	48
5.1.4 La densité de la station .....	48
5.1.5 La conservation des zones amont.....	48
5.1.6 La renouée du Japon .....	48
5.2 Analyse générale.....	51
5.3 Interventions prioritaires sur le gave de Pau .....	54
5.4 Interventions prioritaires sur le gave de Cauterets.....	56
5.5 Interventions prioritaires sur le gave de Gavarnie .....	58
5.6 Interventions prioritaires sur le Bastan .....	60
5.6 Conclusion général : .....	62
6 – Biais méthodologique et difficultés rencontrées .....	63
6.1 Biais rencontrés lors de l’inventaire .....	63
6.2 Biais rencontrés lors de l’analyse .....	63
7 – Bibliographie .....	66
Table des figures : .....	67

## **1 - Rappel du contexte :**

### **1.1 Une problématique déjà identifiée**

Les espèces végétales envahissantes ont été identifiées sur le gaves de Pau et de Cauterets depuis plus de dix ans. Des études antérieures mettaient déjà en évidence la présence d'espèces invasives sur le territoire, en proportions variables.

En 2001, le Conservatoire Botanique National dressait la liste des espèces potentiellement envahissantes et pouvant proliférer sur le territoire. En 2002, le travail d'Elodie Roudier au PNP dresse l'inventaire des invasives et notamment du buddleia, sur la vallée de Cauterets.

En 2008, un programme d'action sur les plantes envahissantes du Parc National des Pyrénées établit un état des lieux de l'impatience de l'Himalaya, du buddleia de David et de la renouée du Japon sur les secteurs de Cauterets, de Luz, d'Aure et du gave de Pau pour le buddleia.

D'après ces données, 81 stations de buddleia étaient déjà recensées sur le gave de Pau, concentrées principalement à la confluence avec le gave de Cauterets et sur le secteur de Beaucens. La renouée semblait également présente, mais en plus faible proportion.

En Juillet 2010, dans le cadre d'une étude sur les annexes hydrauliques du gave de Pau par le SMORA, ces espèces avaient été clairement identifiées comme récurrentes et bien implantées.

En Juillet 2012, une nouvelle étude sur la dynamique fluviale du gave de Pau et de Cauterets mets en évidence la présence d'invasives en forte proportion sur les confluences, à Luz et à Soulom.

### **1.2 Des facteurs aggravants**

Après les crues successives d'octobre 2012 et de juin 2013, les cours d'eau du bassin ont été fortement perturbés, causant des dégâts considérables sur les infrastructures humaines et les écosystèmes.

Dans ce contexte post-crues, de nombreuses berges se sont ainsi retrouvées avec un couvert végétal très faible voir inexistant. De plus, de nombreux travaux de sécurisation des berges des cours d'eau en prévention du risque d'inondation ont eu lieu, favorisant la prolifération des espèces invasives par transport de terre contaminée et travaux d'aménagement des berges.

### **1.3 Des impacts conséquents**

Les espèces invasives peuvent impacter de manière conséquente les fonctions hydrauliques / mécaniques des berges, en empêchant la stabilité du sol, accentuant les risques d'inondations lors de crues. Elles diminuent également la capacité d'épuration des berges, et peuvent potentiellement déstabiliser les ouvrages de génie civil (enrochements).

Enfin, elles peuvent fortement impacter la biodiversité en formant de large peuplements mono spécifiques et entrant en forte concurrence avec les espèces locales. De plus, leur faible apport en matière organique participe à l'appauvrissement du sol.

### 1.3 Contexte de l'étude

Dans le cadre de l'animation du site Natura 2000 « gave de Pau et de Cauterets (et gorges de Cauterets) », le DOCOB prévoit la mise en œuvre d'une action de lutte contre les espèces végétales envahissantes (action SA06), afin de sauvegarder les habitats d'intérêt communautaire, enjeu patrimonial et écologique.

Suite aux crues, un inventaire en 2014 a été réalisé afin d'établir un état des lieux sur l'ensemble du site Natura 2000 de 4 espèces : le buddleia de David, la renouée du Japon, l'impatience de l'Himalaya et le robinier faux-acacia.

Les données ont alors été récoltées mais aucune analyse de l'état de colonisation de ces espèces n'a été réalisée, faute de temps d'animation.

En 2016, au vu des nombreux travaux réalisés sur les cours d'eau, il est apparu nécessaire de renouveler l'inventaire de 2014, afin de dresser un nouvel état des lieux par secteurs des espèces végétales envahissantes sur le territoire et :

- D'établir un état de colonisation (évaluation spatiale et temporelle), en effectuant une comparaison entre les données de 2014 et 2016
- D'établir un diagnostic de vulnérabilité des berges
- D'identifier les foyers potentiels de propagation
- D'identifier les secteurs de perturbation des habitats intérêt communautaire
- De créer un support pour les agents de terrain

## 2- Présentation des espèces ciblées

### 2.1 Le buddleia de David (*Buddleja davidii*)

Aussi appelé l'arbre à papillon, le buddleia est une espèce originaire de Chine, très appréciée en France métropolitaine pour sa floraison et les papillons qu'il attire. C'est un arbuste pouvant atteindre facilement 4 à 5 m de haut. Ses feuilles sont ovales-lancéolées et majoritairement disposées de façon opposées. Elles sont recouvertes sur leur face intérieure d'un revêtement blanchâtre alors que la face supérieure est verte. Les fleurs sont de couleur mauve, regroupées en panicules (groupes de fleurs) denses très caractéristiques. Il colonise essentiellement les milieux perturbés et ouverts (friches, talus, décombres,...). On le trouve également sur les cours d'eau mis à nu par l'érosion mais aussi sur les enrochements, les îlots, voire des murs ou des surfaces rocheuses. Il se reproduit principalement par reproduction sexuée, avec une production de graines de plusieurs millions de graines par individu, qui sont ensuite disséminées par le vent, l'eau ou les véhicules sur de très grandes surfaces. Il est également capable de se reproduire de manière végétative, à partir de fragments de tiges dispersés par l'eau, les animaux et les hommes.



*Buddleia de David, Gave de Pau 2016*

### 2.2 La renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

La renouée du Japon est une plante herbacée vivace à rhizome formant des massifs très denses d'une hauteur pouvant aller jusqu'à 4 m. Les tiges sont de couleur verte piquetées de petites taches rougeâtres. Elles sont creuses, cassantes et flétrissent chaque année dès les premières gelées. Les feuilles sont arrondies et se terminent en pointes, allant jusqu'à 15 cm de long. Le système racinaire est très développé et forme un dense réseau horizontal relativement profond. Les fleurs sont petites et blanches, en grappes lâches, et apparaissent tard dans l'année.



*Renouée du Japon, Gave de Pau 2016*

Elle colonise surtout les zones alluviales et les rives des cours d'eau, mais se développe également dans des milieux fortement anthropisés (talus, remblais,...) Les pieds sont généralement stériles en Europe, ce qui ne lui permet pas de se reproduire de façon sexuée. Mais sa reproduction végétative fait d'elle l'une des espèces les plus envahissantes du continent européen. Les rhizomes peuvent se régénérer à partir de n'importe quel fragment de la plante de 2cm et restent viables pendant 10 ans. Ces fragments sont ainsi transportés par les cours d'eau ou les hommes lors de transport de terre contaminée, ce qui permet une dynamique d'extension très forte.

### 2.3 L'impatience de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*)

L'impatience de l'Himalaya est une plante herbacée annuelle pouvant atteindre 2m de haut, à la tige souvent rougeâtre, robuste et assez charnue. Les feuilles sont opposées, lancéolées et à petites dents rouges caractéristiques. Les fleurs apparaissent tard dans l'été, et sont le plus souvent de couleurs roses.

C'est une espèce intimement liée au réseau hydrographique. Elle se développe ainsi principalement sur les berges, les fossés, les talus humides ou les sous bois des forêts alluviales. Elle forme des peuplements relativement denses et abondants, mais laisse le sol nu en hiver, favorisant l'érosion.

Elle produit un grand nombre de graines (jusqu'à 800 par pieds), qui explosent à plus de 2m lorsque le fruit arrive à maturité, ensuite transportées par l'eau des rivières.

Elle peut également se reproduire de manière végétative, et dispose d'une forte capacité de bouturage par les tiges et les racines, ce qui lui permet de se disperser sur de longues distances lors des crues.



Impatience de l'Himalaya,  
Gave de Pau 2016

### 2.4 Le robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Le robinier est un arbre à feuilles caduques originaire d'Amérique du Nord pouvant atteindre 30 m de haut. Les rameaux sont épineux et les fleurs blanchâtres, odorantes et en grappe pendantes. Il est très apprécié pour ses propriétés mellifères ainsi que pour la qualité de son bois. Il colonise avant tout les espaces ouverts, secs et bien aérés, mais aussi les berges des cours d'eau lorsque le couvert forestier est faible voir inexistant.

Il se reproduit essentiellement par reproduction végétative, grâce à sa capacité à rejeter et à drageonner abondamment. C'est une espèce pionnière, qui a peu de besoin et qui peut concurrencer très fortement les autres espèces ligneuses. Il peut également se reproduire par voie sexuée, avec une grande production de graines suite à sa floraison, mais peu d'entre elles germent en raison de leur enveloppe.



Robinier faux acacia, Gave de Pau 2016

## 3 – Méthodologie

### 3.1 Délimitation du secteur d'étude

Pour cet état des lieux de 2016, le choix a été fait d'étendre la zone de prospection aux affluents les plus impactés par les crues. En plus des gaves de Pau et de Caunterets, correspondants au site Natura 2000 prospecté en 2014, la zone d'inventaire s'est étendue au Bastan, au torrent de l'Yse, au ruisseau du Bernazau, au gave d'Héas, Boularic et au gave d'Azun. Cependant, les secteurs de gorges, inaccessibles à pied, n'ont pas fait l'objet de prospection. (cf carte figure 1)

### 3.2 Méthode d'inventaire :

Les différents cours d'eau ont été découpés en « tronçon » d'environ 1 à 2 km. Cela permet un maillage du réseau hydrographique prospecté et facilite également la localisation géographique des relevés GPS.

Cette méthode ayant déjà été utilisée en 2014, le maillage a été renouvelé pour les affluents afin de respecter la même méthodologie. De même, les tables attributaires utilisées pour renseigner les données sont restées identiques à celles de 2014. Il est par ailleurs nécessaire de rappeler que 3 tables ont été utilisées pour l'inventaire :

- `Especies_invasives_point` :

Cette table correspond à des stations « ponctuelles », pouvant être de gros massifs ou de petits pieds mais condensés sur une zone non linéaire.

- `Especies_invasives_ligne` :

Correspond à des stations en massifs ou quelques pieds « ponctuels », mais répartis sur un linéaire conséquent, de manière continu ou discontinu.

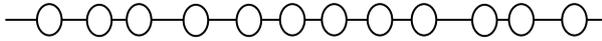
- `Substrat « vulnérable »` :

Table linéaire permettant d'identifier les berges vulnérables à l'implantation d'espèces invasives, le plus souvent représentées par des berges disposant d'un couvert végétal très faible voire inexistant, d'un enrochement, d'une berge érodée, d'un glissement de terrain ou d'un atterrissement.

En revanche, les murets verticaux que l'on peut retrouver dans des villages comme Pierrefite-Nestlas n'ont pas été considérés comme substrat vulnérable, puisqu'aucune place n'est laissée à un potentiel développement de toutes espèces végétales confondues.

Station linéaire « ponctuelle » :

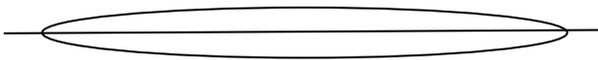
Les espèces invasives sont présentes ponctuellement, de manière discontinu mais sur un linéaire suffisamment conséquent.



Buddleia de David, Gave de Cauterets

Station linéaire « en massif » :

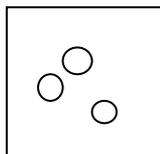
Les espèces invasives forment une seule entité souvent d'une largeur supérieure à 1 m, sur un linéaire continu.



Buddleia de David, Gave de Pau 2016

Station « point » ponctuelle :

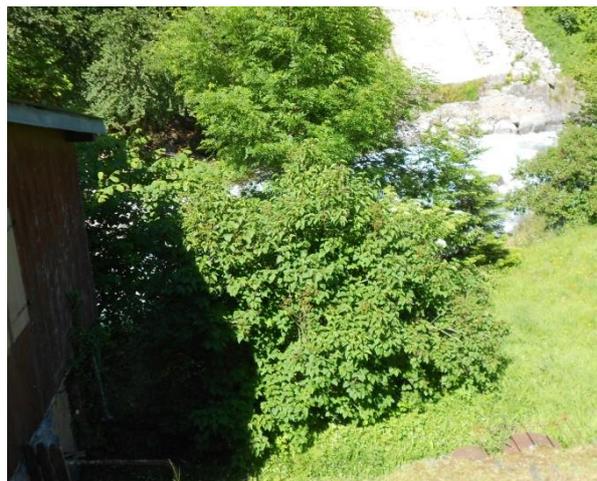
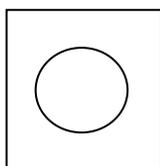
1 ou plusieurs pieds de petite taille, relativement proche et non répartis sur un linéaire.



Renouée du Japon, Gave de Pau 2016

Station « point », en massif :

1 ou plusieurs pieds de grande taille très resserrés, mais non répartis sur un linéaire :



Renouée du Japon, Gave de Cauterets 2016

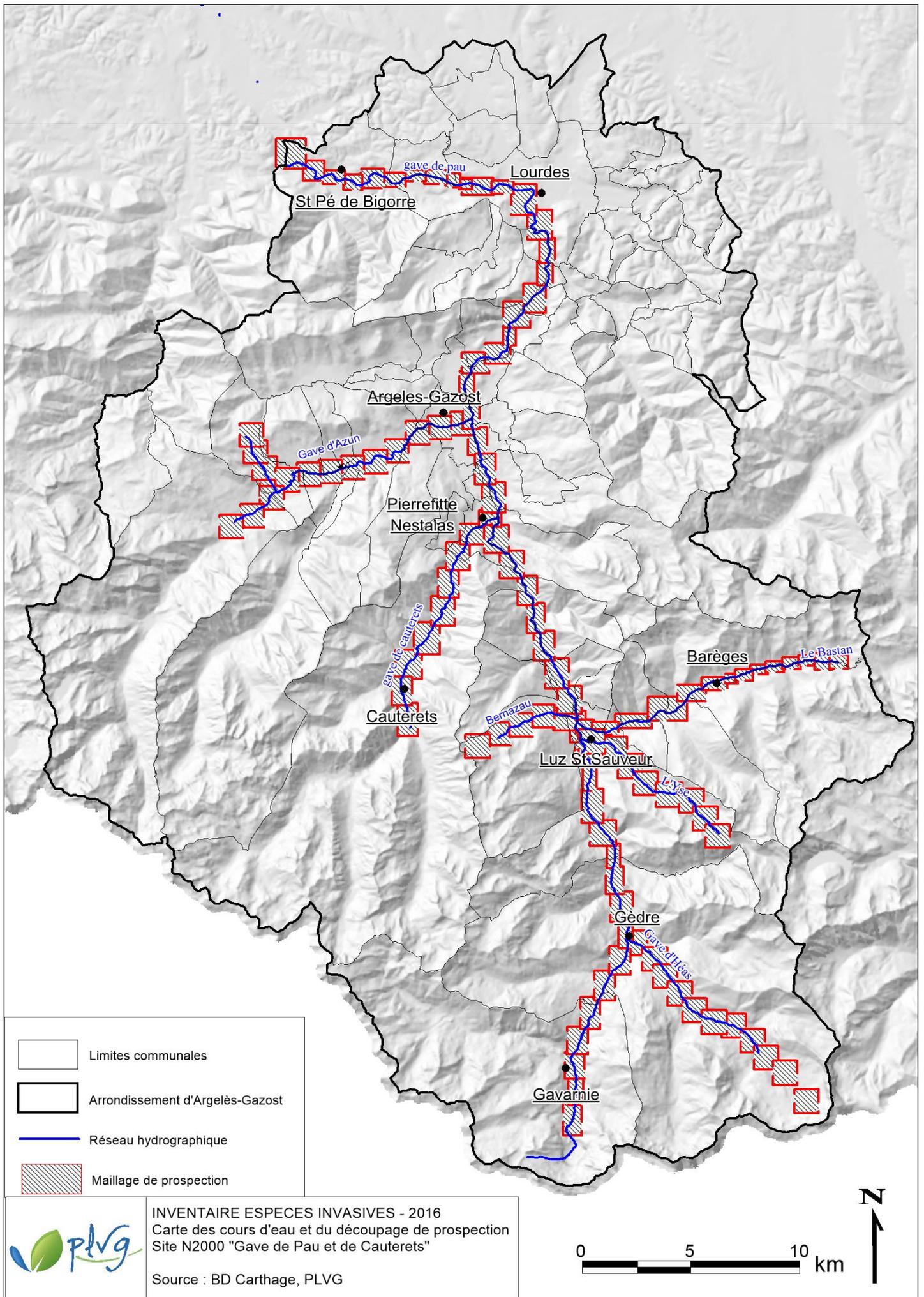


Figure 1 : Carte du découpage de prospection



*Substrat vulnérable, Bastan (BA01)*



*Substrat vulnérable en voie de colonisation, Bastan (BA02)*



*Substrat vulnérable, Bastan (BA02)*

### 3.3 Méthode de prospection

La prospection en elle-même a été réalisée à l'aide d'un cartopocket (GPS de terrain), un outil permettant de remplir en temps réel la base de données, évitant une digitalisation ultérieure. Afin de gagner du temps, l'inventaire s'est fait le plus souvent d'une seule berge, en prospectant la berge opposée à l'aide de jumelles lorsque la visibilité était suffisante.

La prospection s'est effectuée principalement sur les berges mais incluait aussi les îlots et les atterrissements. Cependant, afin d'englober l'ensemble de la ripisylve et de la forêt alluviale dans l'inventaire, la zone prospectée a été élargie à environ 50 mètres du lit mineur du cours d'eau.

Pour chaque station, plusieurs informations spécifiques au milieu devaient être renseignées, incluant le nom du cours d'eau, le numéro de tronçon (cf carte figure 1), le type d'habitat, le couvert végétal arboré et herbacé, le pourcentage de sol à nu, la présence éventuelle de travaux et la commune sur laquelle est située la station.

Pour les espèces invasives en elles-mêmes, devaient être précisés la distance du cours d'eau de la station, son type de colonisation (présence ponctuelle ou en massif), et son recouvrement de la strate herbacée, arbustive et arborée.

En raison des contraintes liées au milieu, notamment dans les zones de gorges très enclavées ou les forêts alluviales ayant un fort couvert arboré, des dysfonctionnements concernant la géo-localisation pouvaient être rencontrés.

Dans ce cas, les relevés ont été réalisés manuellement sur le cartopocket, en évaluant approximativement la localisation de la station grâce à des éléments remarquables sur les photographies aériennes (ponts, habitations,...).

Pour le gave de Pau, le gave de Gavarnie et le gave de Cauterets, la prospection s'est faite de l'amont vers l'aval (de la confluence jusqu'à Saint Pé de Bigorre pour Pau, de la grande cascade à la confluence pour Gavarnie, et de la raillère jusqu'à la confluence pour Cauterets.)

Pour les affluents, la prospection s'est faite à l'inverse, de l'aval vers l'amont. Cela se justifie par le fait que ces cours d'eau prennent leur source en haute montagne, où la probabilité de présence d'espèces invasives est relativement faible. Ainsi, au-delà de 2 km de zone prospectée sans relevé d'espèces invasives, la probabilité de présence de station d'espèces invasives était considérée comme nulle.

### 3.4 Méthode d'analyse

Pour analyser les données, il a fallu effectuer quelques modifications directement sur la table attributaire. Afin de pouvoir effectuer des calculs cohérents, le choix a été fait de transformer toutes les stations de la table « points » en linéaire (unité en kilomètre.)

Le champ « largeur\_massif » a donc été utilisé pour convertir les données dans l'unité souhaitée. Même si cette méthode entraîne quelques approximations dans l'analyse, elle permet de pouvoir effectuer des comparaisons et de synthétiser les données dans une seule et même unité de mesure.

Largeur du massif	Nouvelle unité en km
Station « ponctuelle »	0.0005
Massif <1m	0.001
Massif entre 1 et 5m	0.0025
Massif entre 5 et 10m	0.0075
Massif >10m	0.01

L'ajout de nombreux champs a également été nécessaire, notamment le champ unique « ID », indispensable à l'identification de la station.

## 4 - Diagnostic de colonisation

En raison de divergence de méthode d'inventaire et d'incohérences liées aux résultats, la comparaison avec l'inventaire de 2014 se fera seulement au niveau spatial, dans le seul but d'établir une tendance d'évolution de la colonisation des espèces invasives sur les gaves de Pau et de Cauterets, aucune donnée n'ayant été récoltée sur les affluents. De même, la ville de Lourdes, pour cause de travaux, n'a pas été prospectée en 2014.

### 4.1 Analyse comparative

Sur l'ensemble du linéaire prospecté, il semble que les zones les plus colonisées soient les confluences, secteurs les plus soumis aux perturbations anthropiques et naturelles.

Pour le buddleia (Figures 2 et 3), on constate une forte densification entre 2014 et 2016 sur le gave de Pau, de la confluence à Soulom jusqu'à l'amont de la ville de Lourdes, avec une nette augmentation du nombre de stations sur le secteur de Beaucens, secteur de travaux de traitement de l'ancienne décharge.

On remarque également l'apparition de nouvelles stations à la confluence du gave de Gavarnie avec le Bastan à Luz Saint Sauveur, où d'importants travaux de sécurisation du lit sont effectués suite aux crues de 2013. Cela vient confirmer le fait que le buddleia semble privilégier les sols bien drainés, potentiellement nus, exposé au soleil et soumis à de fortes perturbations anthropiques ou naturelles.

Sur le gave de Pau, de nouvelles stations de renouée du Japon sont apparues sur le secteur de Beaucens et Préchac, à l'amont d'Argeles (figures 4 et 5).

Elle s'est également densifiée sur le secteur de Boo-silhen – Geu – Ger, avec une colonisation ponctuelle mais marquée de la forêt alluviale.

Il faut également signaler de nouvelles stations à sur le gave de Cauterets, en amont de Pierrefite-Nestalas, dans une zone enclavée des Gorges.

L'impatience de l'Himalaya apparaît elle plus discrète, même si on peut noter une forte augmentation du nombre de station sur le gave de Pau, de Prechac jusqu'à Lugagnan, dans toute la zone de forêt alluviale (figures 6 et 7). En effet, étant fortement liées à la présence d'un réseau hydrographique, les zones de forêts très denses et parsemées de nombreux ruisseaux semblent être un habitat très favorable à son implantation.

Le robinier semble quant à lui se stabiliser même s'il s'est légèrement densifié à la confluence et sur le secteur de Lugagnan. (Figures 8 et 9).

## 4.2 Synthèse des observations

A partir des données de 2014 et de 2016, il semble que seul le gave de Pau ait subi une véritable évolution, avec une augmentation marquée du nombre de stations d'espèces invasives, en particulier du buddleia. Cela peut se justifier par le fait que le gave de Pau est le cours d'eau prospecté le plus fréquenté et anthropisé mais également celui où se concentre le plus d'enjeux et de travaux en lien avec les activités humaines.

Le gave de Cauterets et le gave de Gavarnie, malgré une légère augmentation du nombre de stations, n'ont pas subi une « explosion » des espèces invasives, excepté à la confluence avec le Bastan à Luz Saint Sauveur.

Il est important de noter que les zones en amont sont toutes restées vierges, signe que les 4 espèces ciblées par l'inventaire sont limitées dans leur répartition par le facteur altitudinal.

Espèces Limites altitudinales	renouée	buddleia	impatience	Robinier
2014	913	1019	911	1050
2016	1457	1146	680	1050

A partir du tableau, on peut voir que seule la renouée a pu atteindre une altitude relativement élevée. C'est un massif présent sur le Bastan au parking de Tournaboup, qui devait déjà être présent en 2014 mais qui n'a pas été prospecté. Autrement, il semble qu'au delà de cette altitude (environ 1400 mètres) aucune espèce invasive ne soit capable de se développer, ce qui semblait déjà être le cas en 2008 lors de la réalisation de l'étude sur les espèces invasives par le Parc national des Pyrénées.

En effet, même si ce sont des espèces d'altitude dans leur milieu d'origine, il semble que leur condition optimale de développement en France métropolitaine se situe en dessous de 1000 mètres d'altitude, sûrement en raison de différence de climat avec leur biotope de base.

Il est important de signaler que de nombreux travaux sont encore en cours ou sont prévus dans un futur proche sur le Pays Toy, ce qui pourrait amener à une augmentation du nombre de stations d'espèces invasives. C'est donc un secteur à surveiller par la mise en place d'une veille des espèces invasives.

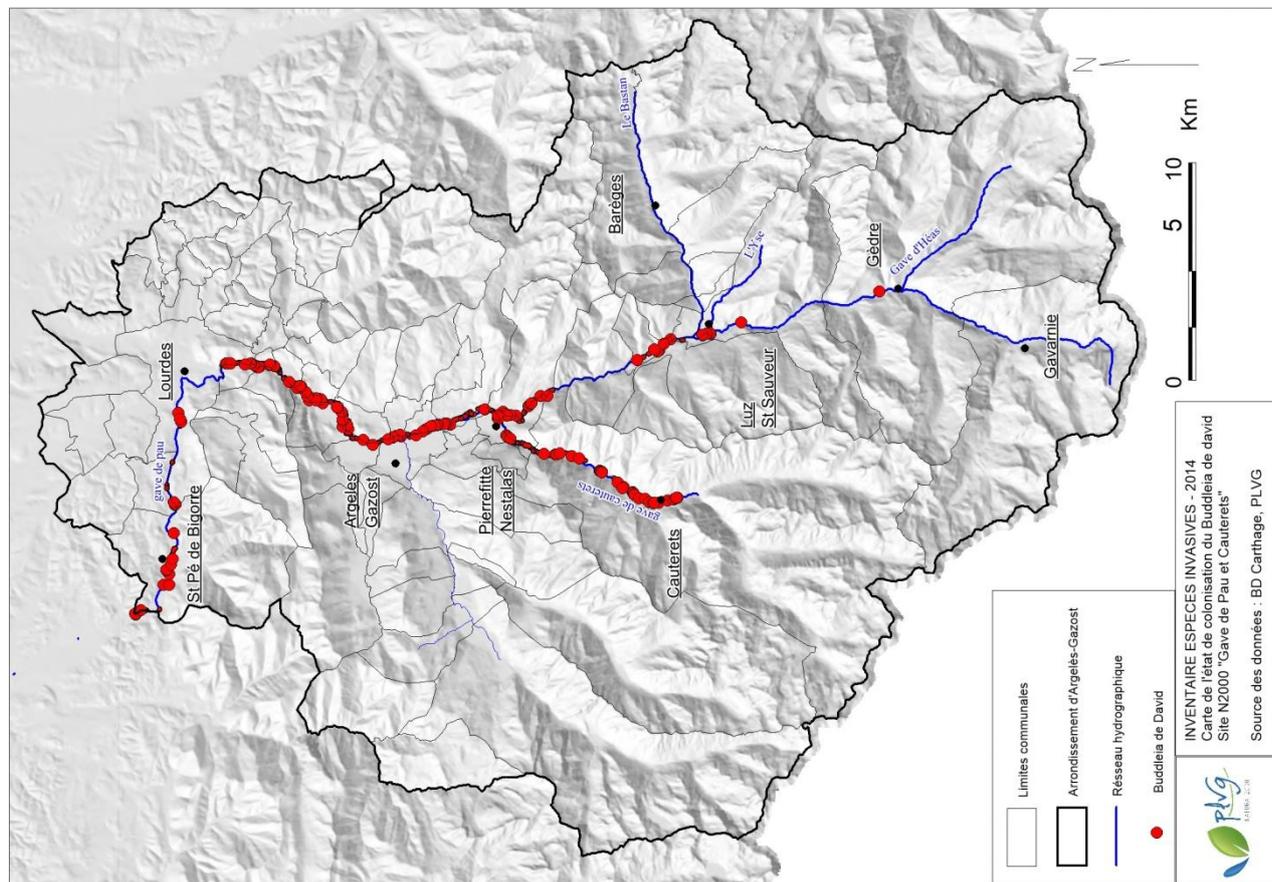


Figure 2 : Carte de l'état de colonisation du Buddleia en 2014

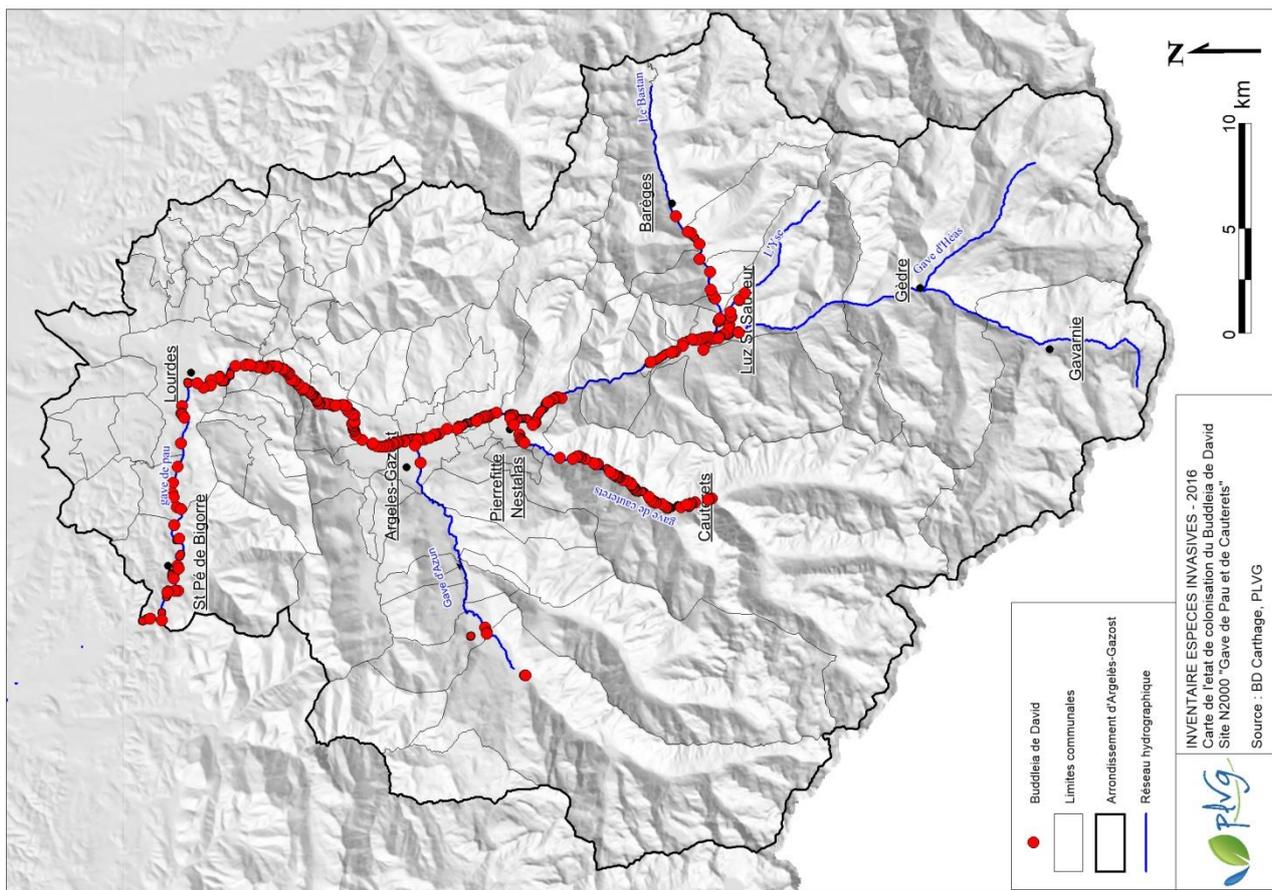


Figure 3 : Carte de l'état de colonisation du Buddleia en 2016

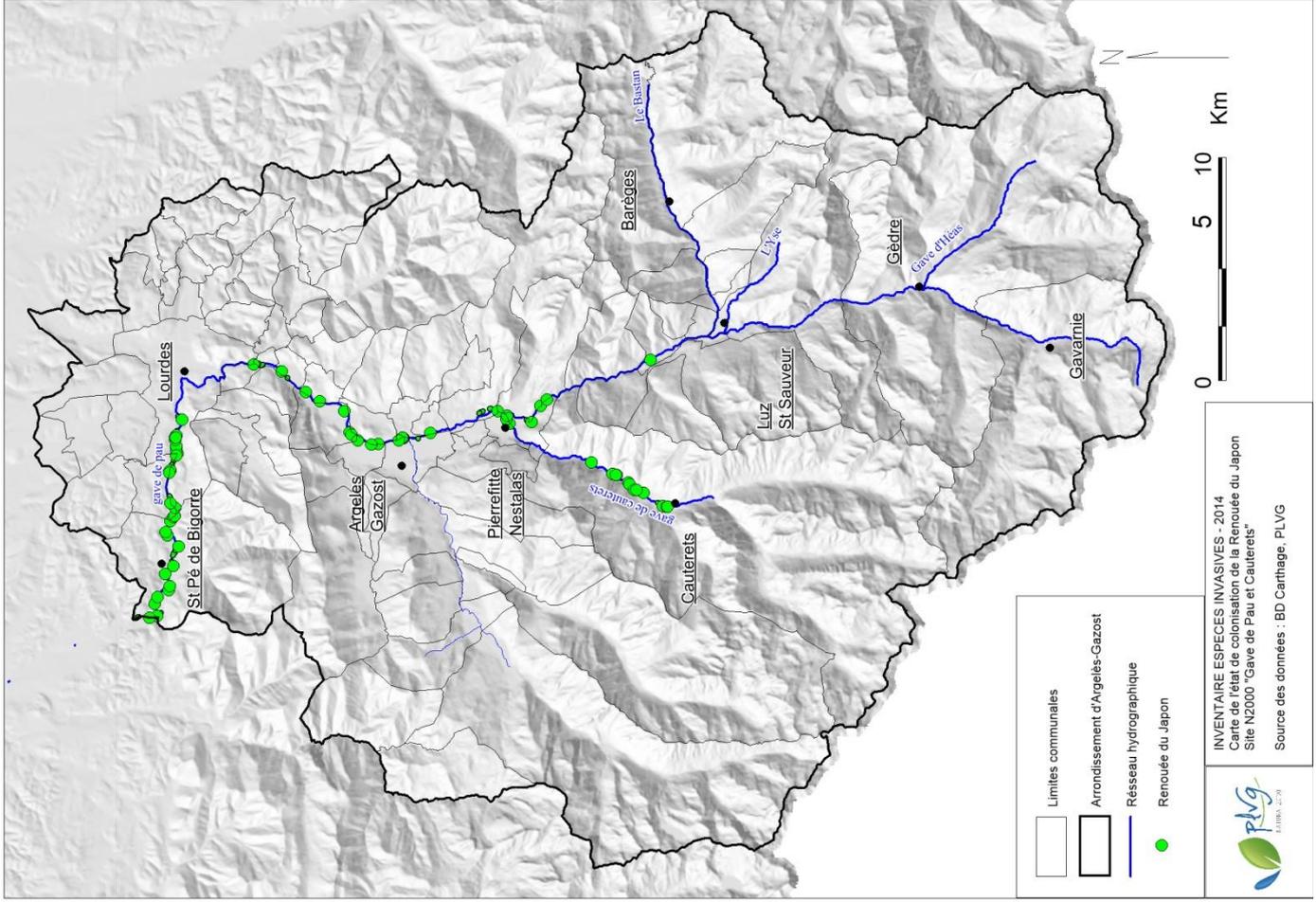


Figure 4 : Carte de l'état de colonisation de la Renouée du Japon en 2014

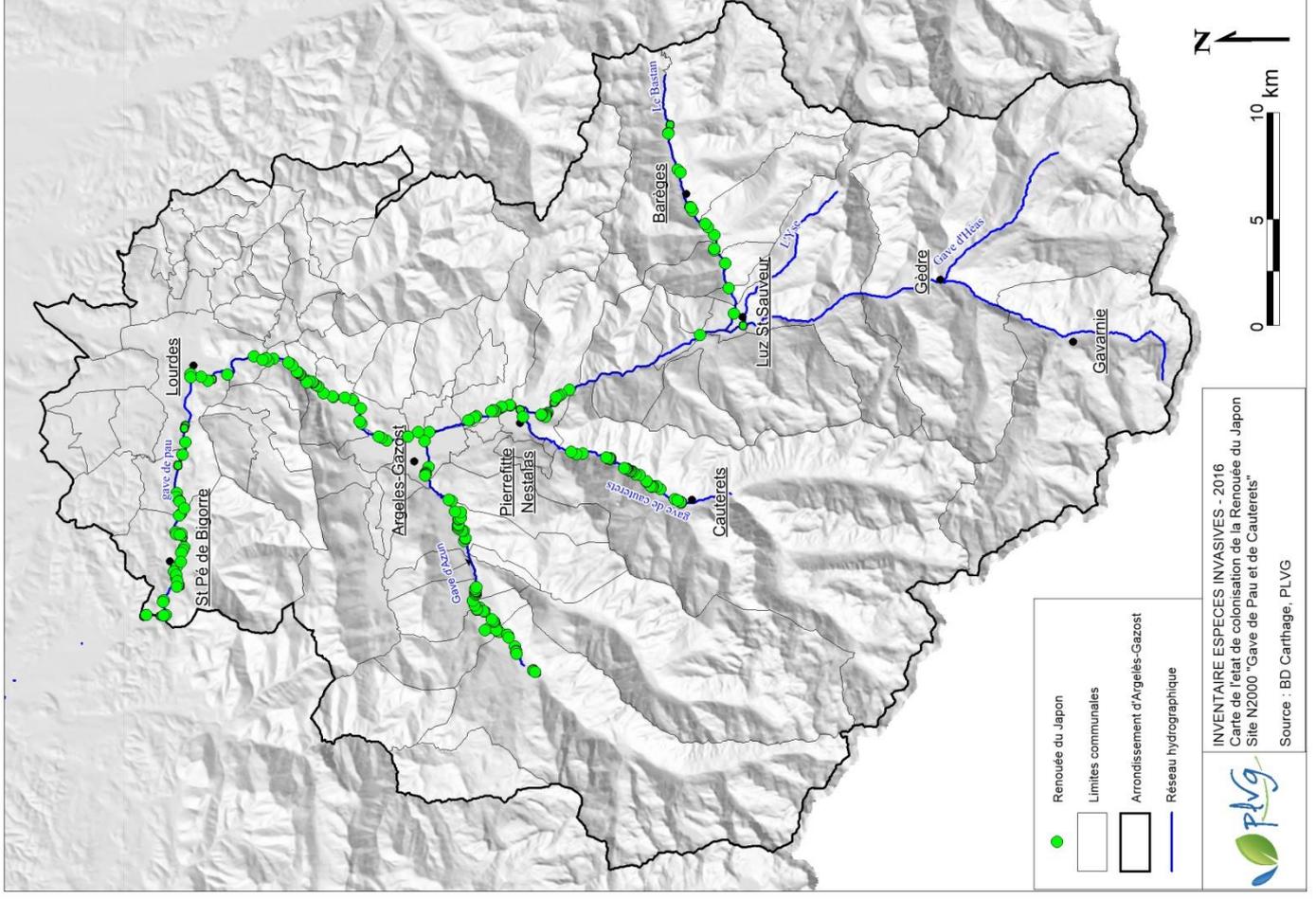


Figure 5 : Carte de l'état de colonisation de la Renouée du Japon en 2016

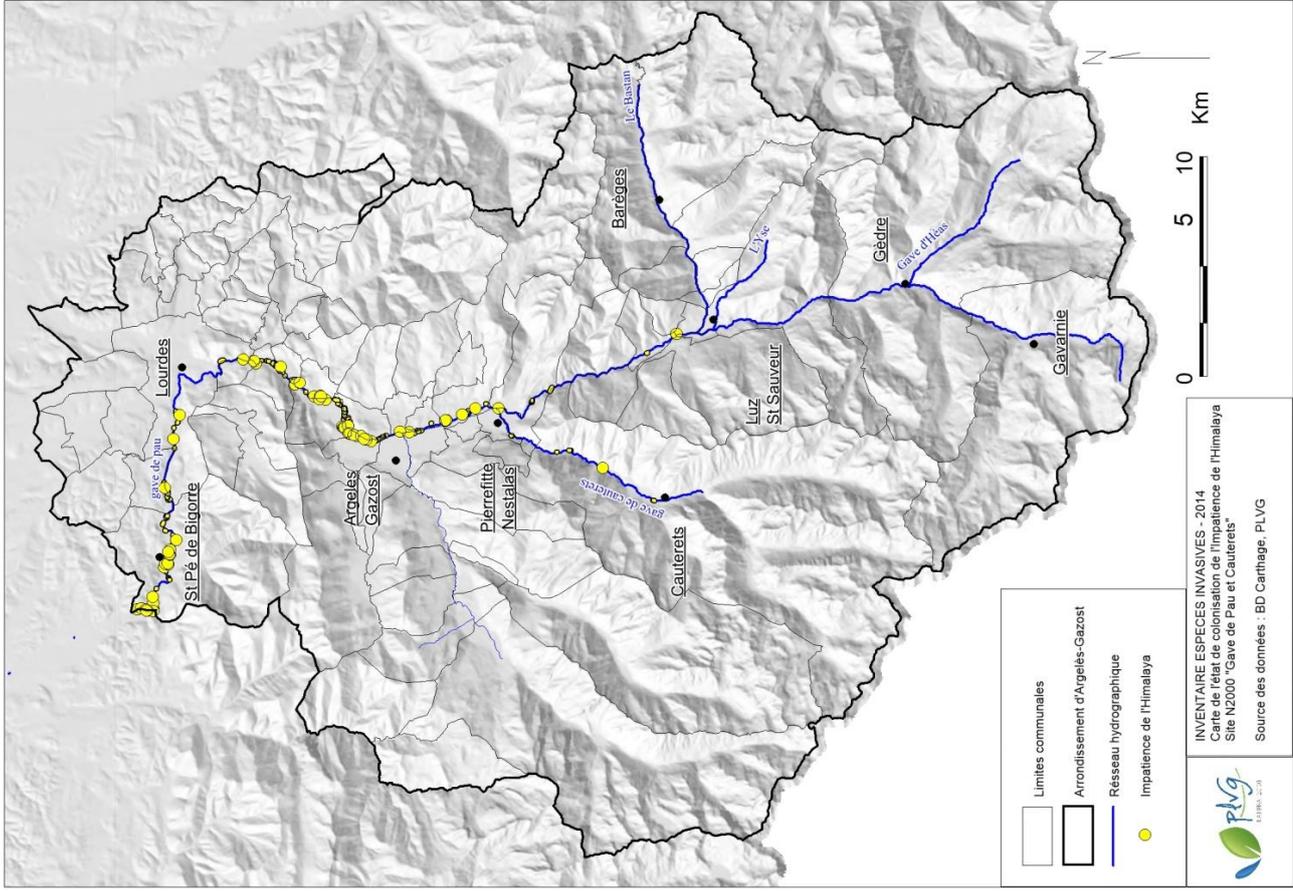


Figure 6 : Carte de l'état de colonisation de l'impaticence en 2014

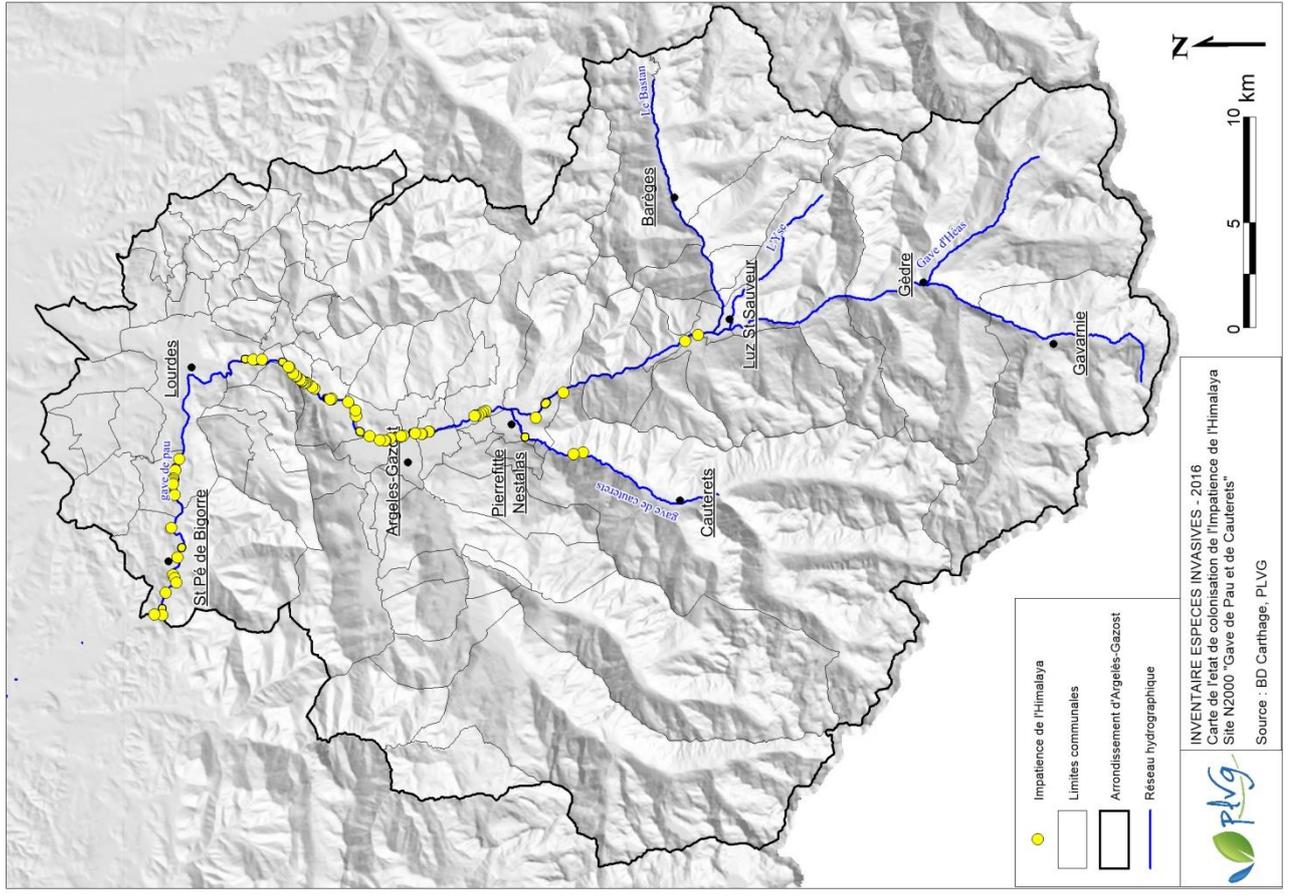


Figure 7 : Carte de l'état de colonisation de l'impaticence en 2016

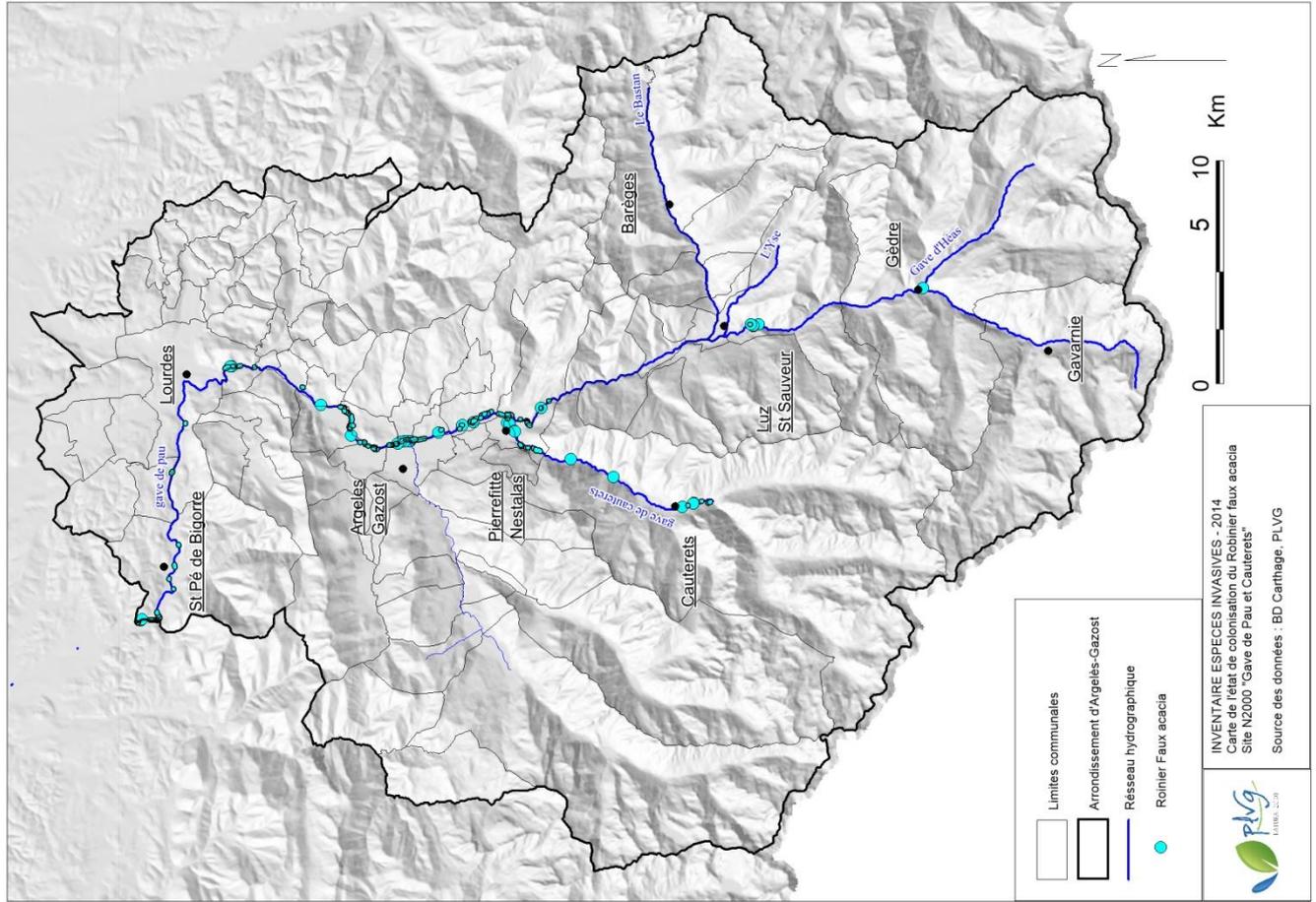


Figure 8 : Carte de l'état de colonisation du Robinier en 2014

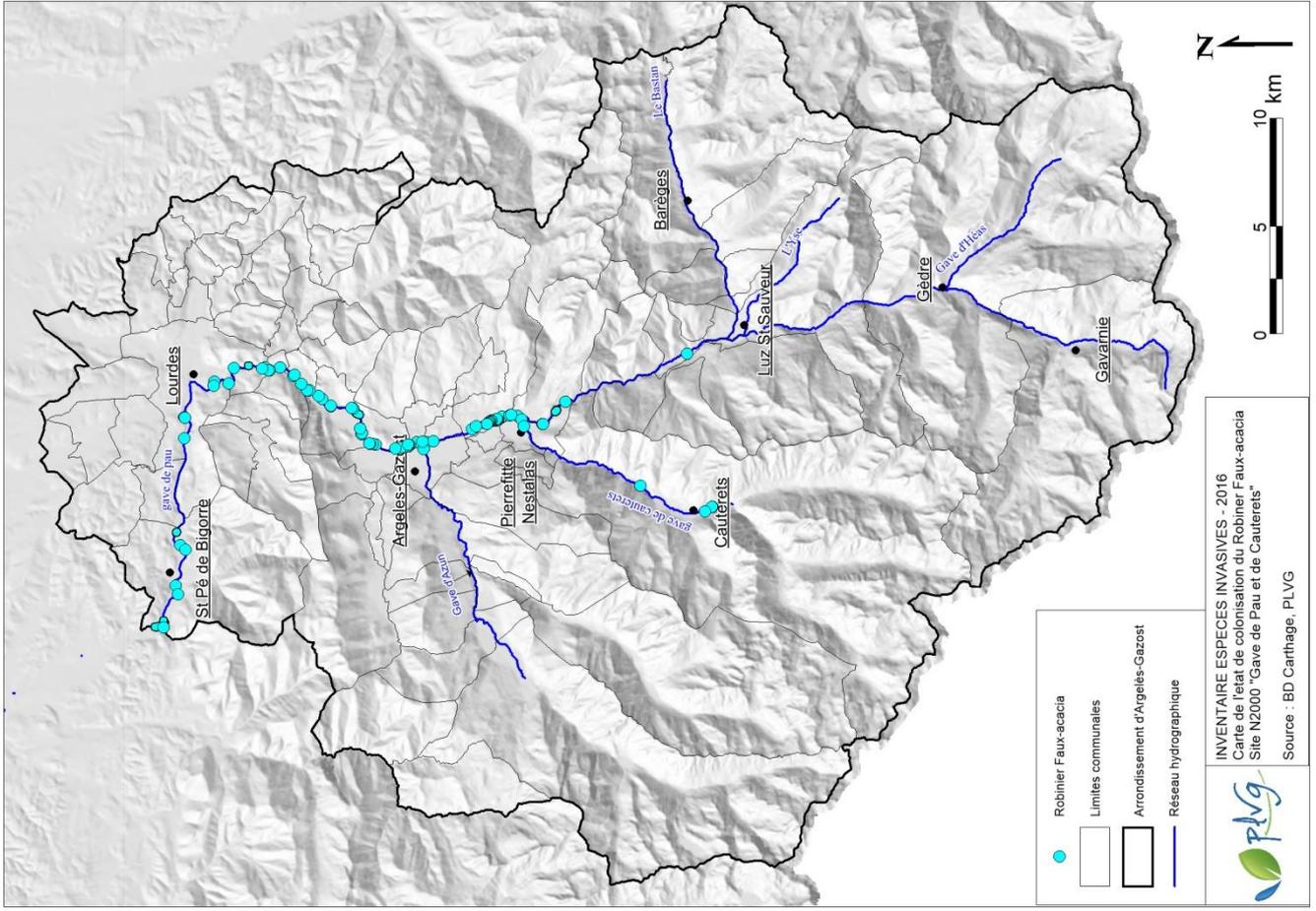
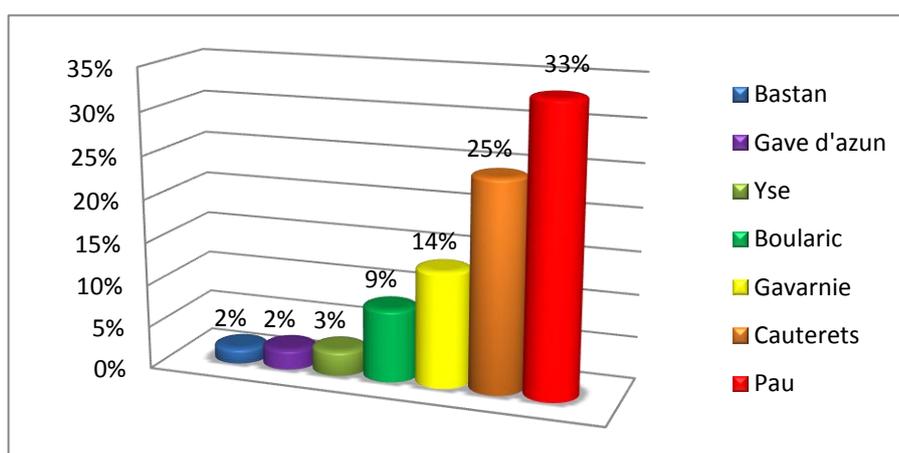


Figure 9 : Carte de l'état de colonisation du Robinier en 2014

### 4.3 Analyse générale des résultats de 2016

L'inventaire de 2016 s'est déroulé de fin mai à début juillet, sur 30 journées complètes de travail de terrain sur 90 km de linéaire de cours d'eau, pour un total de 841 stations d'espèces invasives répertoriées.

	Bastan	Bernazau	Yse	Gavarnie	Azun	Boularic	Cauterets	Pau	TOTAL
nb station	31	3	15	81	73	26	145	467	841
Proportion	3,7	0,4	1,8	9,6	8,7	3,1	17,2	55,5	100



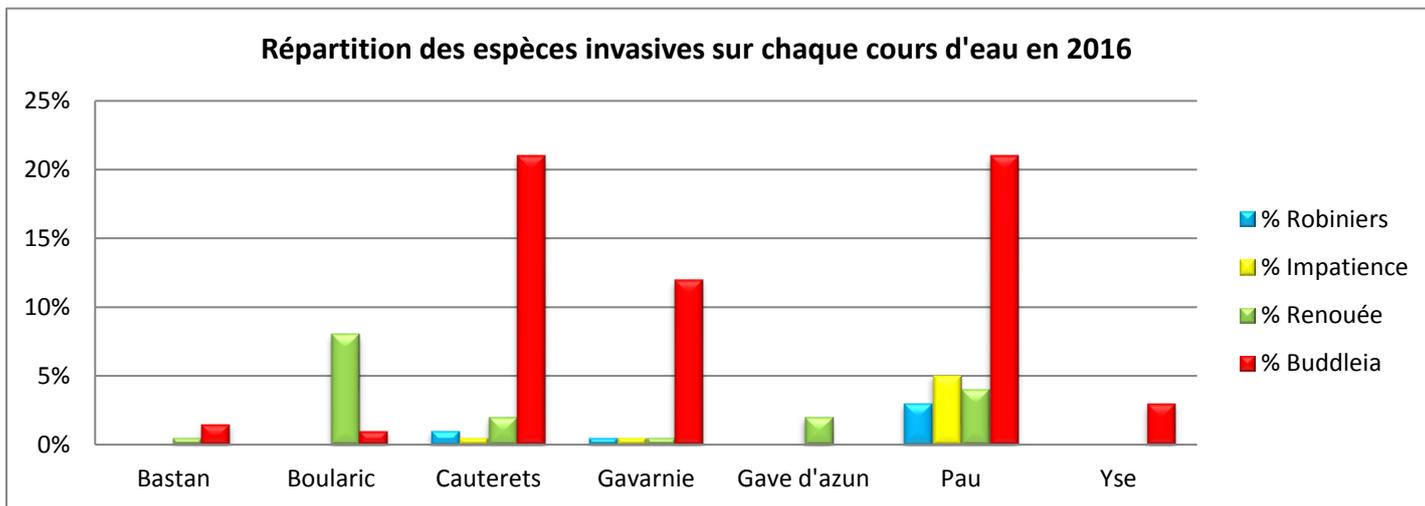
**Graphique 1 : Etat de colonisation des espèces invasives par cours d'eau en 2016**

Chaque station a été convertie dans une unité de mesure en linéaire (kilomètre). Le pourcentage de colonisation par cours d'eau est le rapport du linéaire total d'espèces invasives sur le cours d'eau sur le linéaire total du cours.

On remarque ainsi à partir du graphique que ce sont les trois cours d'eau principaux qui sont le plus impactés, avec en premier lieu le gave de Pau. En effet, les espèces invasives recouvrent plus d'un tiers de son linéaire total, soit environ 10 km. Cela semble se justifier par la forte anthropisation du cours d'eau, qui est soumis à de nombreux travaux et à une très forte présence humaine.

Le gave de Cauterets apparaît également fortement colonisé, avec plus de 3 km de linéaire d'espèces invasives. Les stations semblent cependant se concentrer en aval du village de Cauterets, avec de très nombreux massifs sur les talus et les murets de protection de la route des gorges, une situation similaire au gave de Gavarnie.

Les affluents sont cependant moins impactés mais ils peuvent malgré tout constituer des foyers de propagation importants.



**Graphique 2 : Répartition des espèces invasives par cours d'eau en 2016**

A partir du graphique de répartition des espèces invasives par cours d'eau (*Graphique 2*), on peut voir que le buddleia est l'espèce la plus représentée, avec de 13 km de linéaire. La renouée est également très présente, bien qu'en moindre quantité et de manière plus ponctuelle.

Enfin, l'impaticence et le robinier semblent se concentrer sur les cours d'eau inclus dans le site Natura 2000, avec un taux de colonisation relativement faible par rapport au linéaire total.

Espèces	Buddleia	Renouée	Impaticence	Robinier	Total
Linéaire (en km)	13,5	2,2	1,5	1,9	19

Un travail a également été mené sur les substrats vulnérables, susceptibles d'être supports de nouveaux foyers de propagation des espèces invasives (cf figure 10).

On remarque ainsi qu'une forte vulnérabilité apparaît aux confluences (gave de Cauterets - gave de Pau / gave de Gavarnie – Bastan), à Soulom et Luz-Saint-Sauveur.

Ces substrats correspondent le plus souvent à des zones de travaux, en cours ou déjà réalisés, de type enrochement ou remblaiement. Les zones d'érosion ou de glissement de terrain entre également en compte, et se retrouve le plus souvent sur le gave de Cauterets et le Bastan. De nombreux atterrissements semblent aussi très vulnérables à la colonisation par les espèces invasives.

Généralement, la majorité de ces linéaires indiquent un enrochement ou un sol à nu quelconque.

Ces substrats serviront ainsi de base à la priorisation des interventions, puisque leur proximité immédiate avec une station d'espèce invasive risque d'augmenter le risque d'extension de celle-ci.

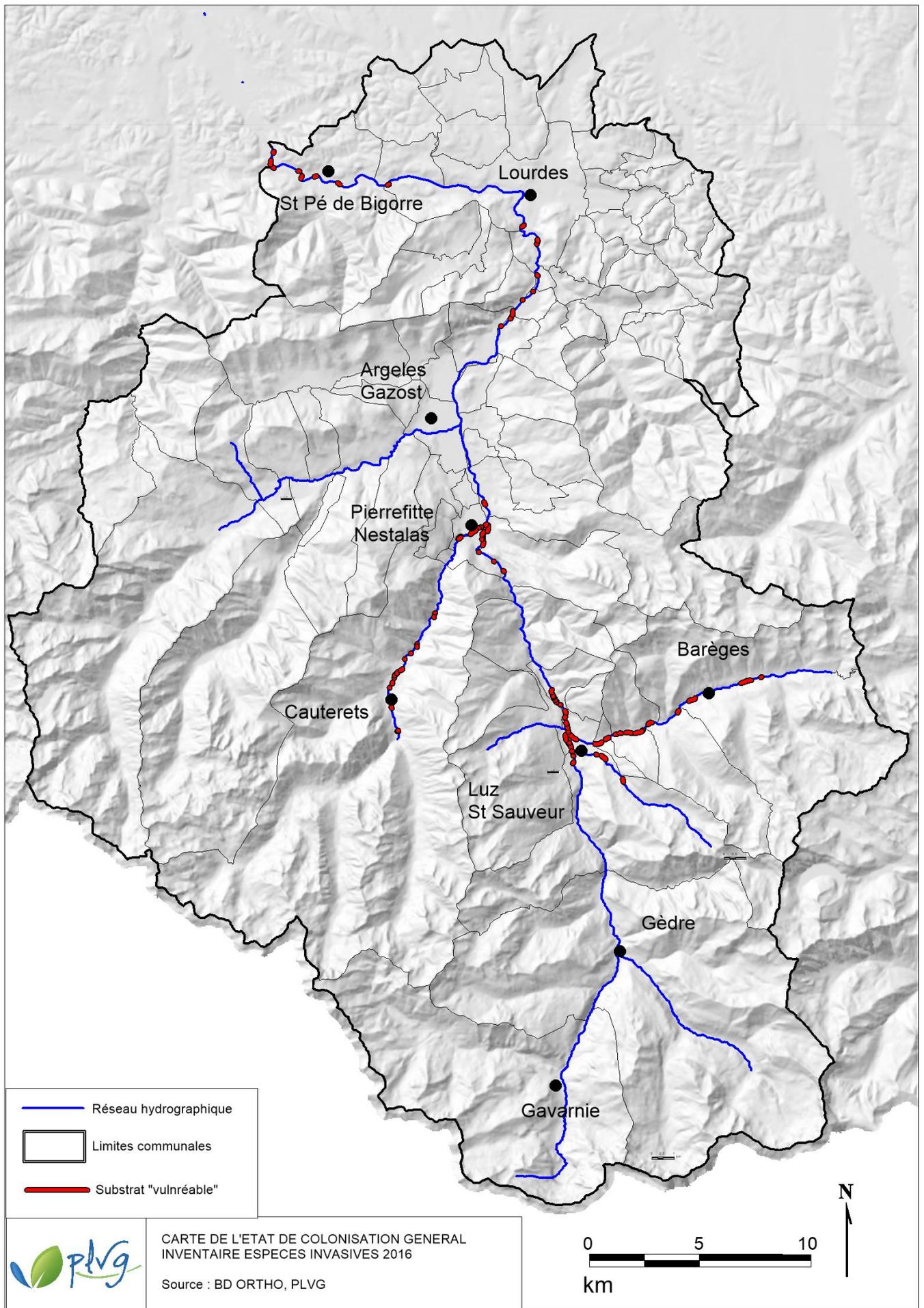


Figure 10 : Carte des « substrats vulnérables » en 2016

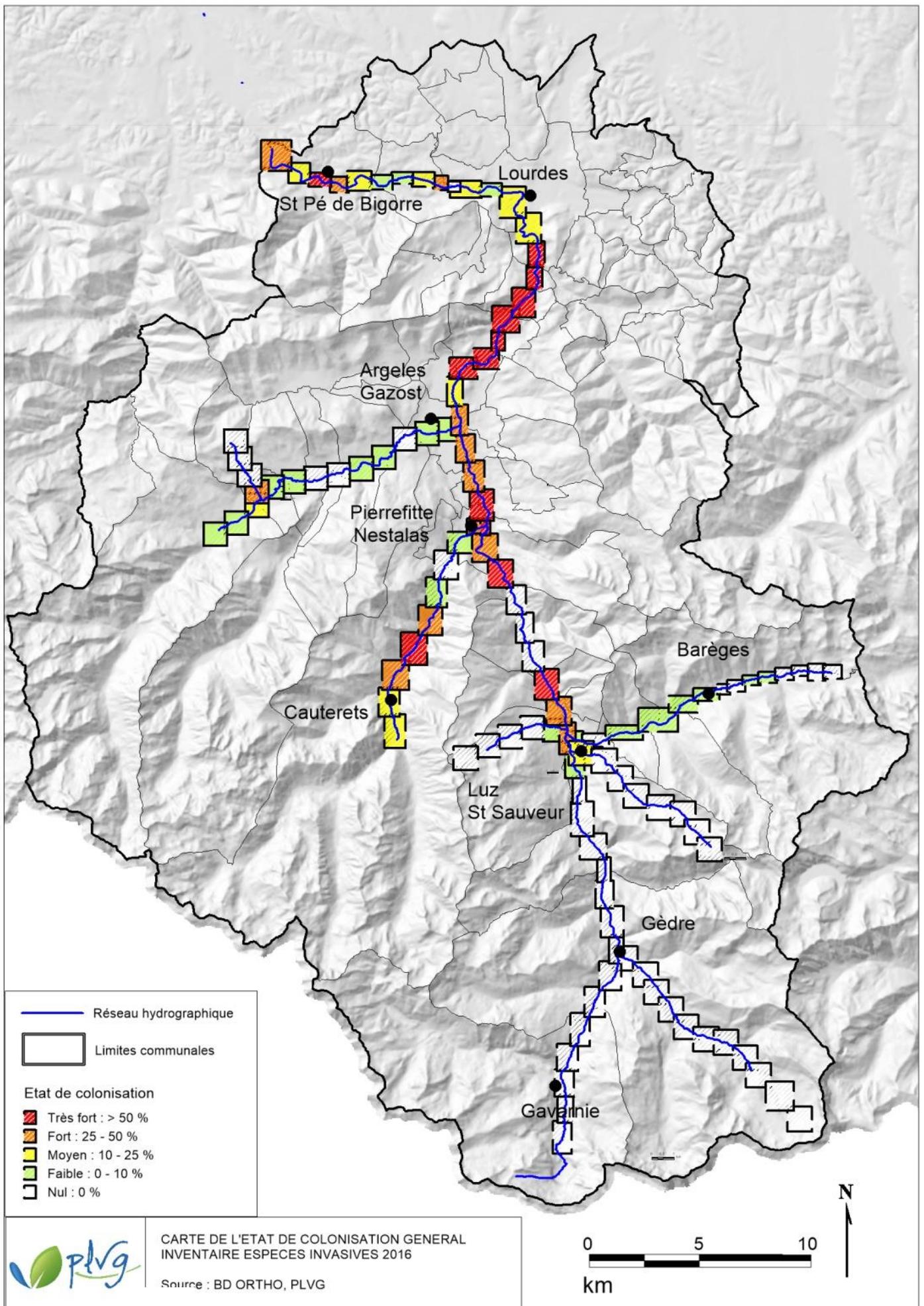
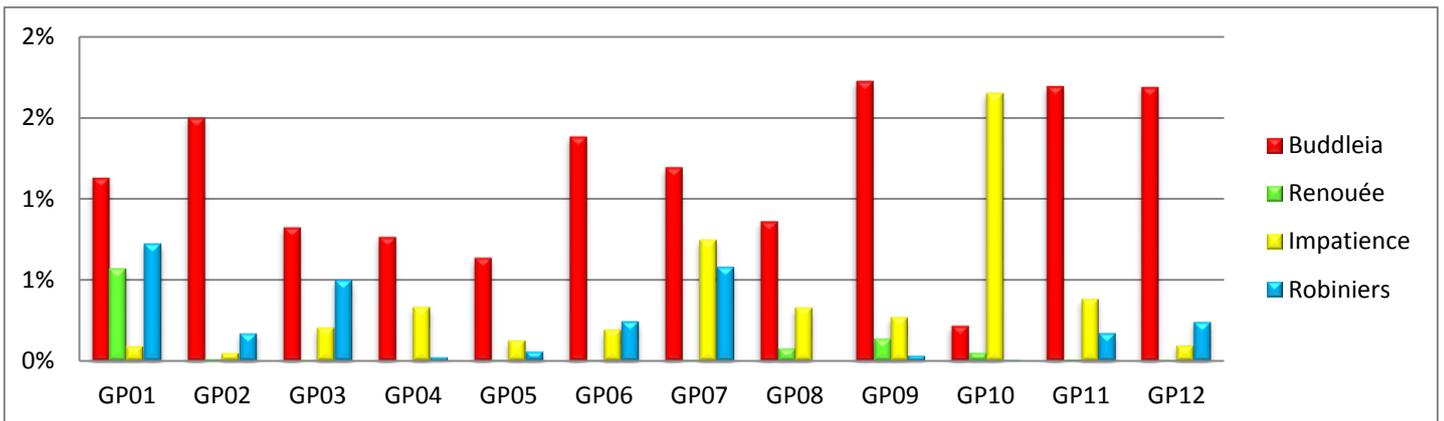


Figure 11 : Etat de colonisation général des cours d'eau par les espèces invasives en 2016

#### 4.4 Le gave de Pau : partie amont

Le gave de Pau, dans sa partie amont (de la confluence à Soulom jusqu'à Aspin en Lavedan), demeure la partie la plus colonisée du cours d'eau. Soumis en 2013 aux inondations puis à une succession de travaux, le gave s'en retrouve fortement perturbé et fournit un substrat propice à l'installation des espèces invasives.

Les tronçons les plus colonisés (plus de 50 % du linéaire), correspondent aux zones de la confluence, puis l'intégralité du secteur de Boo silhen jusqu'à l'amont de Lourdes (figure 12)



Graphique 3 : Répartition des espèces invasives sur l'amont du gave de Pau en 2016

On remarque que le buddleia est présent sur chaque tronçon, en quantité variable. Cela montre l'entendue de sa colonisation et son adaptation à des conditions parfois extrêmes (sol à nu, instable, enrochement,...)

Bien qu'apparaissant peu, la renouée du Japon est surtout présente à la confluence et sur les secteurs où la forêt alluviale est bien développée (GP08 – GP09). Elle semble ainsi s'implanter plus ponctuellement que le buddleia, mais forme malgré tout des massifs de très grande envergure.

L'impaticence apparaît dès que le couvert végétal se densifie, et lui fournit un ombrage favorable à son développement. Elle est également très présente sur les talus routiers le long de la voie verte.

Il apparaît par ailleurs important de signaler une très forte colonisation sur une grande partie du linéaire de la voie verte. Les portions situées dans un rayon d'environ 50 mètres du cours d'eau ont été prises en compte dans l'inventaire mais des passages successifs sur les zones concernées ont fait apparaître de nombreux massifs de buddleia et de robinier qui n'ont pas fait l'objet de relevés GPS.

Il serait intéressant de surveiller l'évolution des massifs de la voie verte, qui peuvent représenter d'importants foyers de propagation pour les berges du gave de Pau.

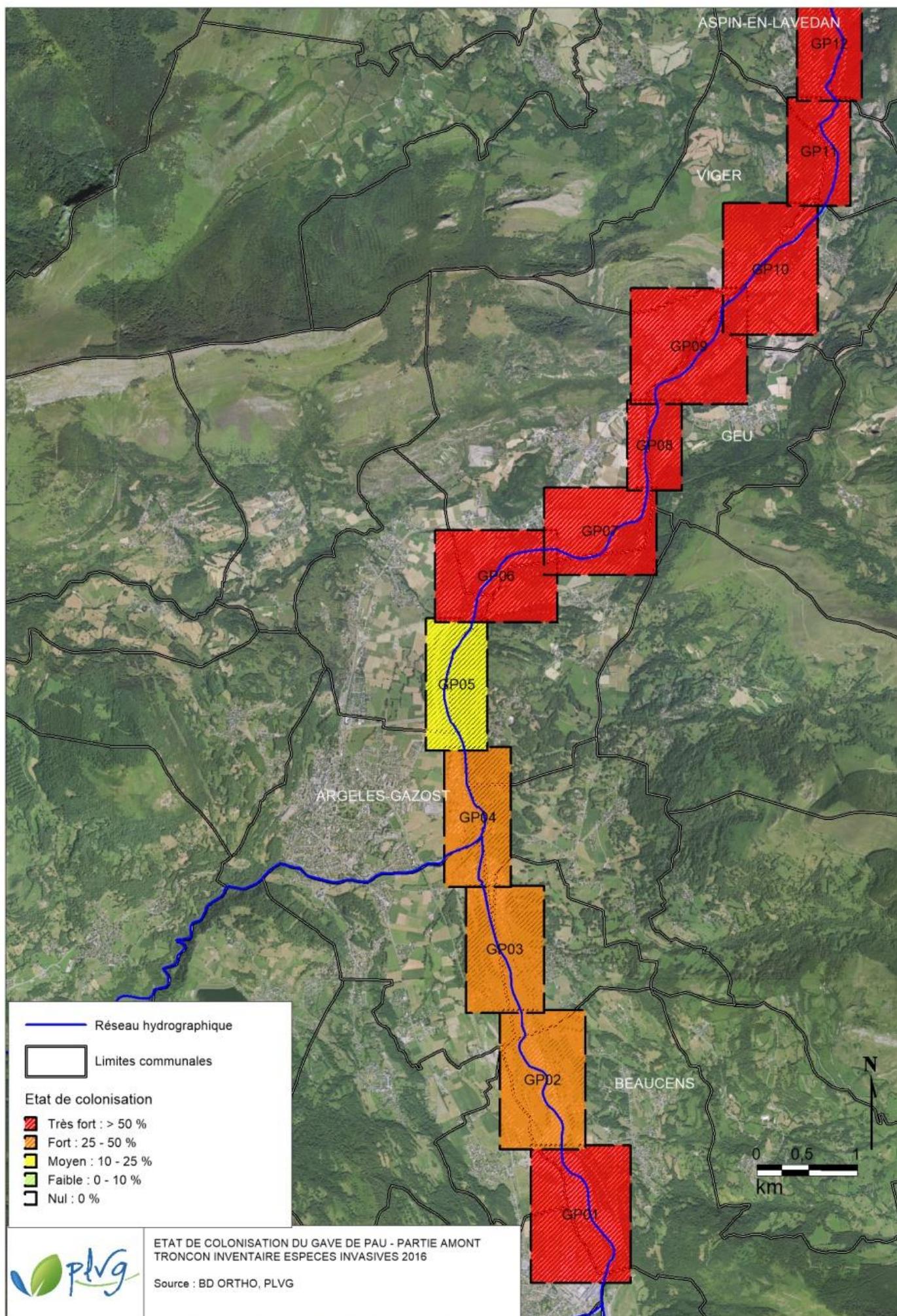


Figure 12 : Etat de colonisation de la partie amont du Gave de Pau par les espèces invasives en 2016



*Station de plusieurs massifs de Buddleia et de Renouée sur une friche – Gave de Pau, secteur Boo silhen (GP06)*



*Massif de Renouée du Japon – Gave de Pau, secteur de Geu (GP09)*

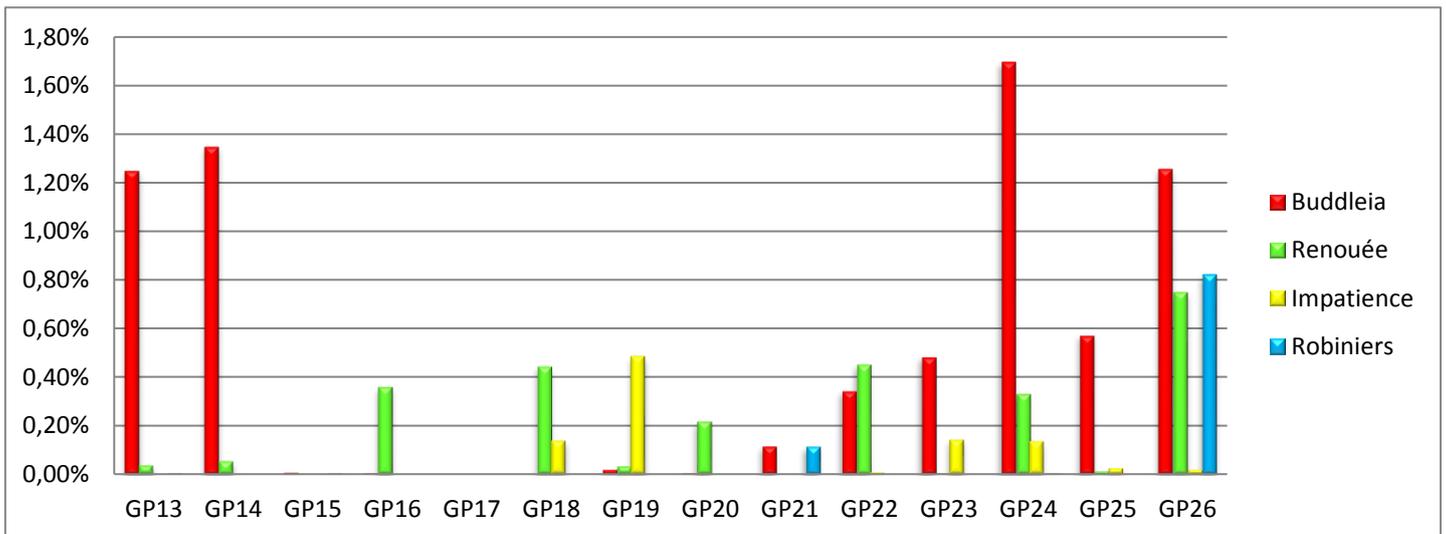
#### 4.5 L'aval du gave de pau – Lourdes – Peyrouse – St pe de Bigorre

Contrairement à la partie amont du gave de Pau, la partie aval voit une concentration de la renouée plus importante. De nombreux massifs sont présents dans le secteur du bois de Lourdes, stations déjà présentes en 2014. La commune de Peyrouse apparaît également fortement touchée, avec des stations en pleine expansion. Les massifs sont généralement de grande envergure, notamment en amont du bois de Lourdes, le long de la voie ferrée.

Le tronçon le plus touché (Figure 3) correspond à la commune de Saint Pé de Bigorre, en face du centre bourg, avec de nombreuses stations de renouée.

Le buddleia reste également présent, particulièrement autour de la ville de Lourdes, mais en quantité moins importante. Cela s'explique par une variation du type d'habitat, avec un couvert végétal herbacé et arboré des berges plus important qu'à l'amont, et donc moins propice à l'installation de stations de buddleia.

Ces habitats offrent cependant un support favorable au développement de l'impaticence, qui forme de nombreux massifs relativement denses.



Graphique 4 : répartition des espèces invasives sur l'aval du Gave de Pau en 2016

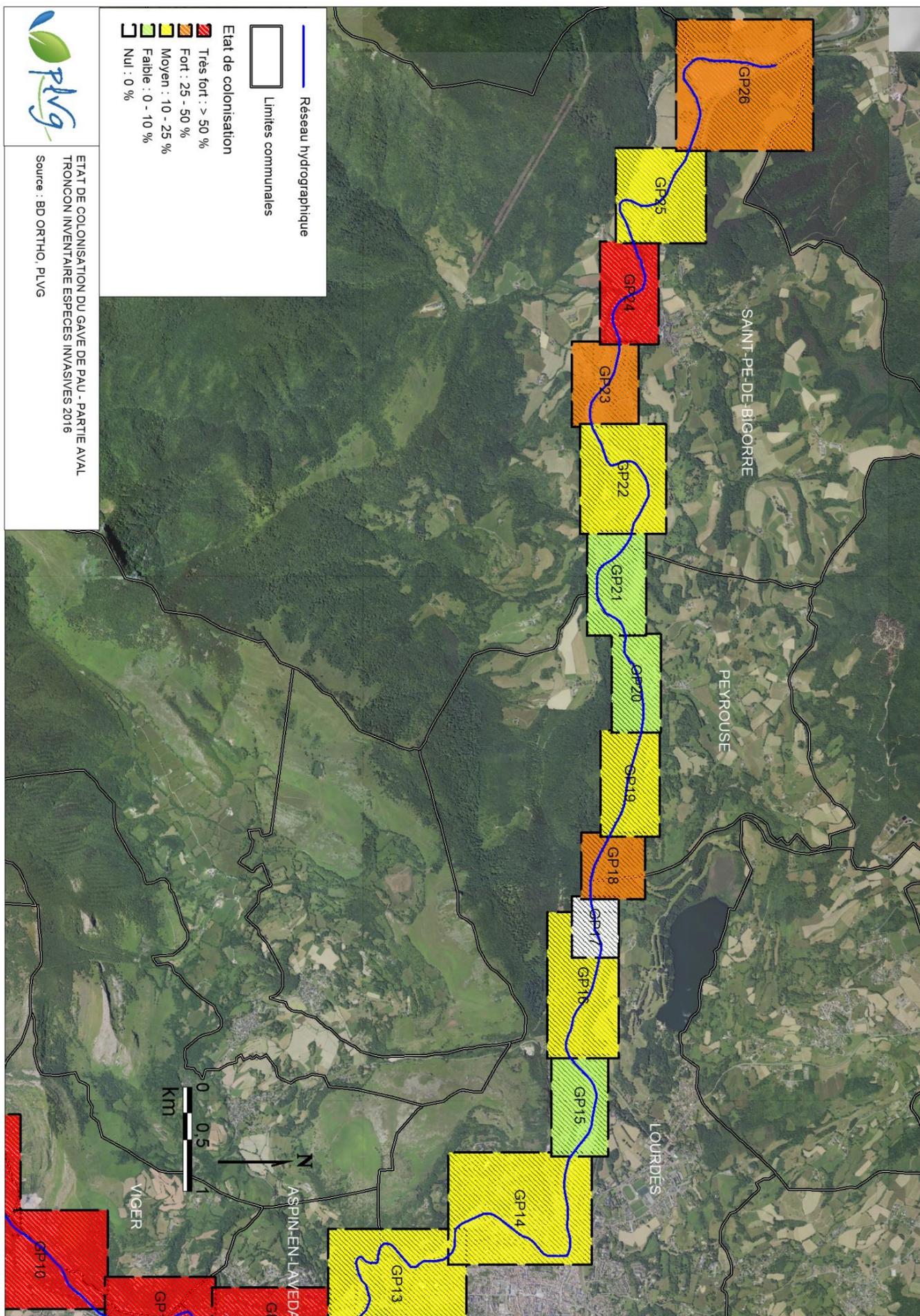


Figure 13 : Etat de colonisation de la partie aval du Gave de Pau par les espèces invasives en 2016



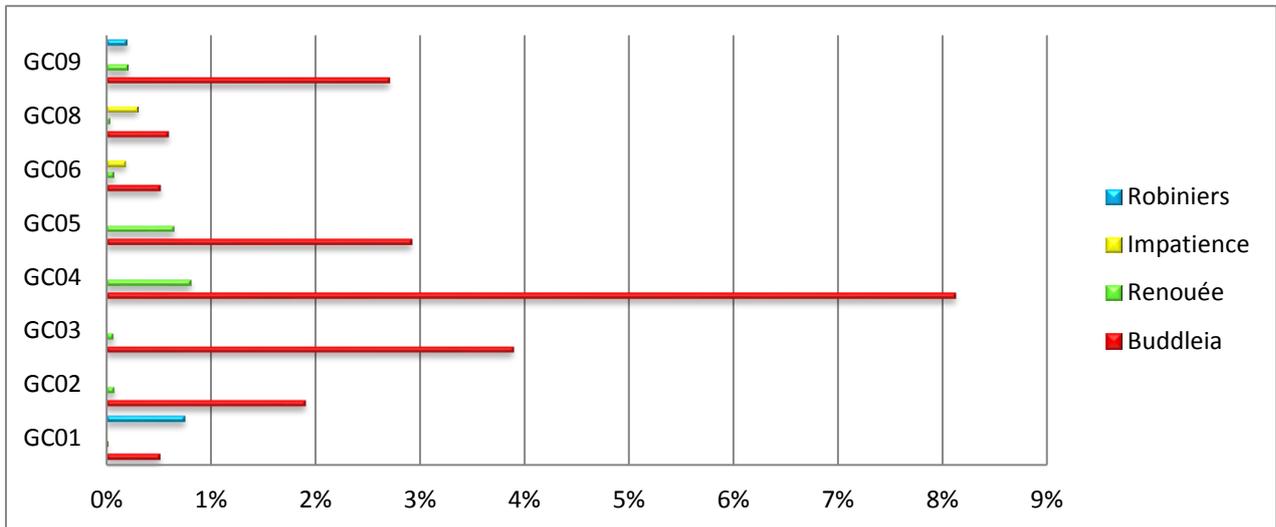
*Massif de Renouée du Japon – Saint Pé de Bigorre, Gave de Pau (GP24)*



*Massif d'Impatience de l'Himalaya– Saint Pé de Bigorre, Gave de Pau (GP25)*

## 4.6 Le gave de Cauterets

Sur le gave de Cauterets, les espèces invasives se concentrent principalement sur toutes la « zone urbaine », du début du village jusqu'à l'enclavement du gave dans les Gorges en aval.



**Graphique 5 : Répartition des espèces invasives sur le Gave de Cauterets**

Le buddleia est toujours l'espèce la plus représentée. On retrouve ainsi de nombreux massifs de très grande envergure sur le gave. Par ailleurs, un des plus gros massifs rencontrés pendant l'inventaire se trouve juste en amont du Carrefour montagne, sur la route de pierrefitte (GC04). C'est un cas de colonisation extrême de buddleia, avec plus de 100 individus de 4 à 5 mètres de hauteur. Il colonise également les nombreux enrochements et murets de protection, ainsi que les atterrissements sur la route de Pierrefitte, en formant de petits massifs répartis sur un linéaire conséquent.

La renouée est également bien présente mais de manière plus ponctuelle. Quelques gros massifs sont malgré tout présents, notamment sur les atterrissements, ainsi que sur les zones de friches.

L'impaticence, relativement discrète, se rencontre principalement sur les talus routiers sur la route de Pierrefitte, où elle forme de petits massifs au milieu des fougères.

Le tronçon GC07 (en amont de Pierrefitte) n'a pas pu être prospecté puisque trop enclavé par les gorges. Cependant, de nombreux pieds de buddleia ont été observés sur la route qui surplombe le cours d'eau, sur un linéaire assez conséquent.

Le village de Pierrefitte n'est que très peu colonisé puisque le cours d'eau est conditionné par des murets verticaux qui ne laissent que très peu de place au développement d'une végétation quelconque.

Quelques stations de buddleia sont également à signaler à la confluence avec le gave de Pau.

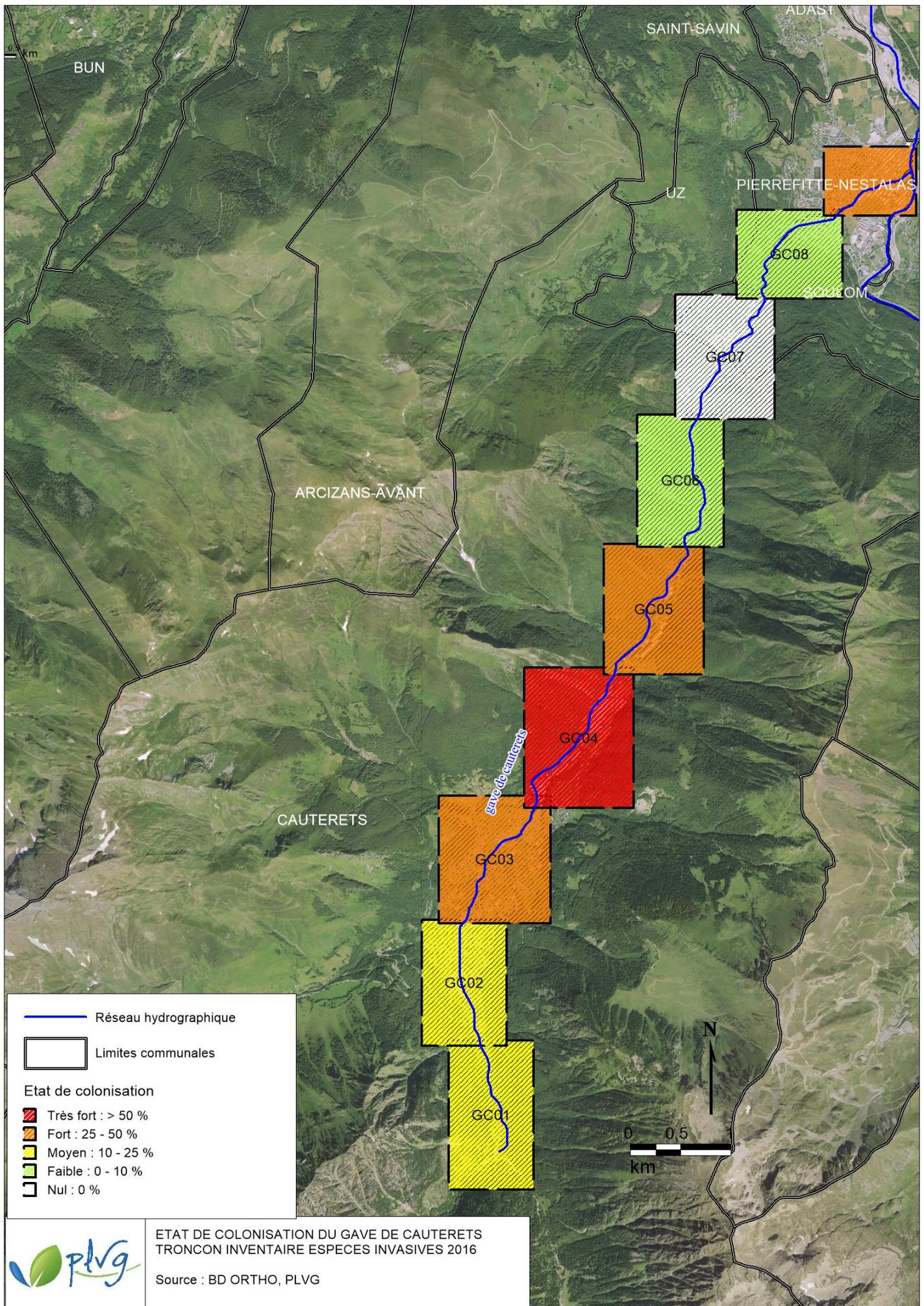


Figure 14 : Etat de colonisation du gave de Cauterets par les espèces invasives en 2016



*Colonisation d'un enrochement par le Buddleia, village de Cauterets (GC02)*



*Petite station de Buddleia en contrebas de la Raillère, Gave de Cauterets (GC01)*

## 4.7 Le gave de Gavarnie

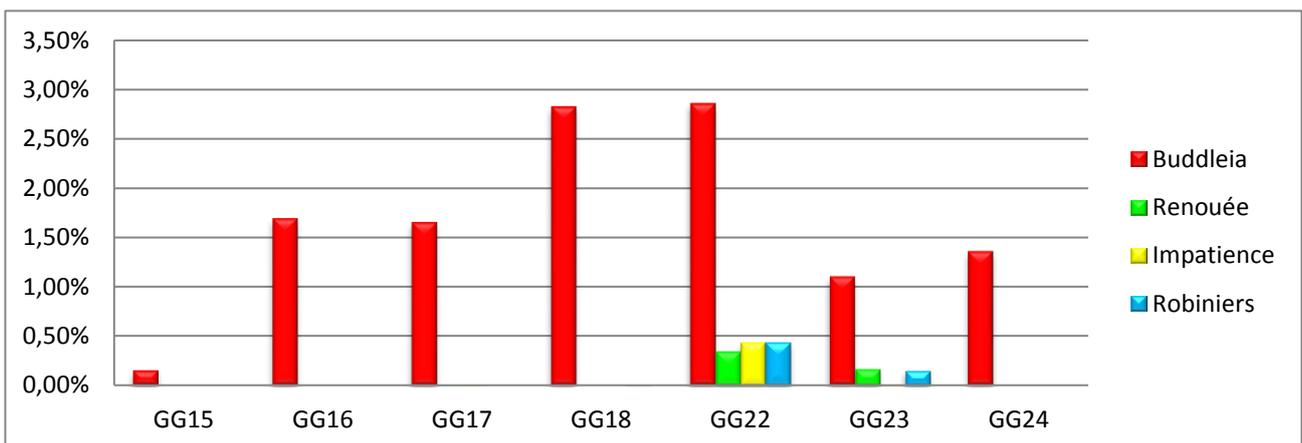
Le gave de Gavarnie est entièrement vierge dans toute sa partie amont, de la grande cascade du cirque jusqu'à l'amont de Luz Saint-Sauveur. Certaines portions sont cependant à surveiller, notamment au cœur du village de Gavarnie, où les enrochements sont susceptibles d'être colonisés.

La colonisation commence ainsi sur la commune de Luz, juste avant l'entrée du village.

En terme de linéaire, 4,5 km sont colonisés, ce qui représente 14 % du cours d'eau.

C'est principalement le buddleia qui colonise principalement sur les zones à nu fortement perturbées. La confluence avec le Bastan semble ainsi particulièrement touchée (GG 16). C'est par ailleurs une zone à surveiller, encore en travaux, où de nombreuses nouvelles stations pourraient s'installer (cf figure 10 substrat vulnérable).

La colonisation s'intensifie sur les tronçons 17 et 18, en aval du village de Luz (entre Sassis et Saligos) Les travaux sont nombreux (construction d'une passerelle, remblaiement) et une grande partie du sol est à nu, ce qui représente des conditions très favorables à l'installation du buddleia, où de très grandes portions de linéaire sont en effet colonisées.



**Graphique 6 : Répartition des espèces invasives sur l'aval du Gave de Gavarnie en 2016**

A la sortie des gorges, les atterrissements et les enrochements représentent les zones les plus colonisées, avec encore une fois de nombreux massifs de buddleia et quelques massifs ponctuels de renouée.

L'impatience est également présente mais en très petite quantité, sur les secteurs moins perturbés et plus ombragés.

Enfin, à sa confluence avec le gave de Cauterets, la colonisation s'accroît sur les secteurs de friches et de gravas, très fortement colonisés par la renouée et le buddleia.

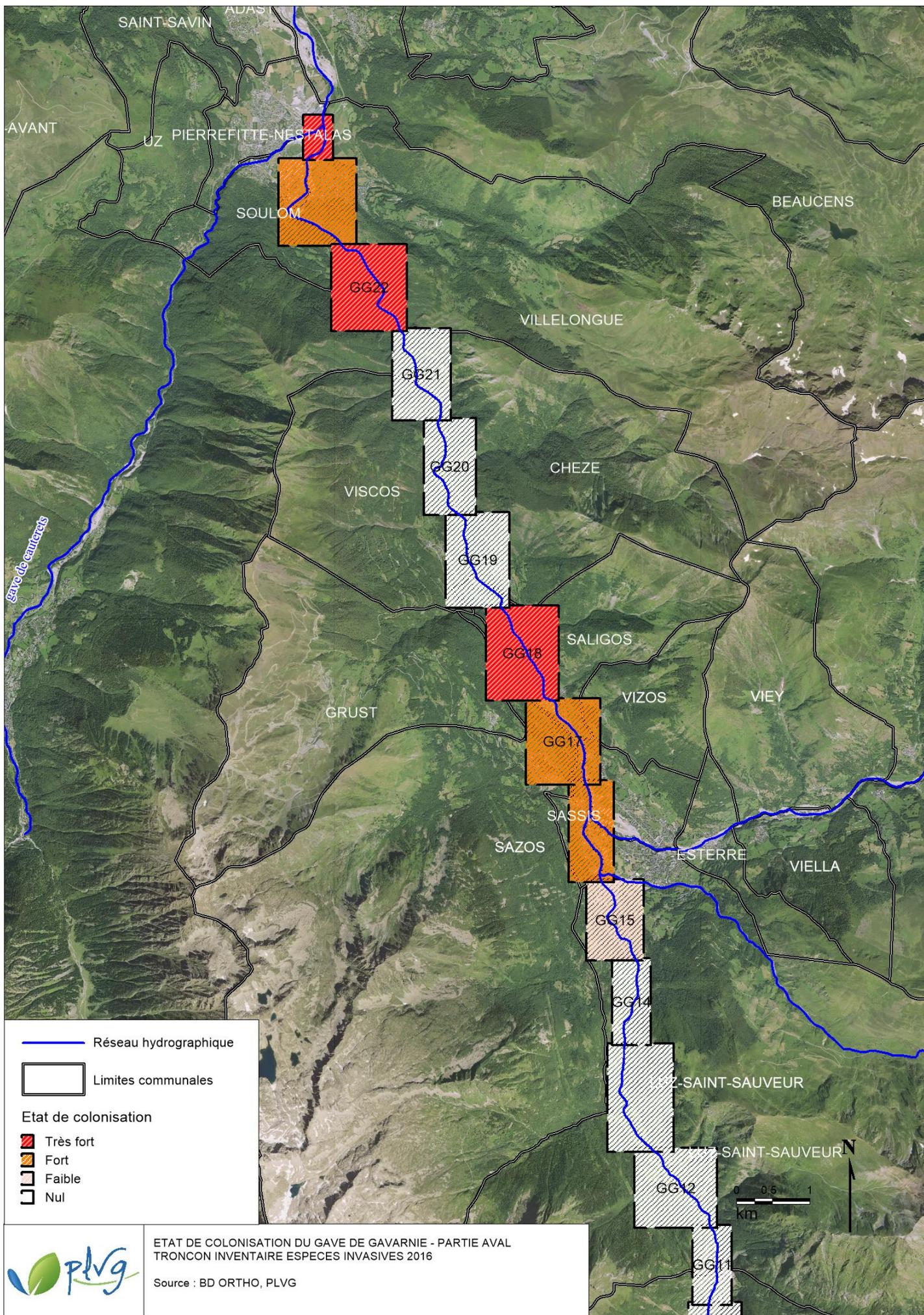


Figure 15 : Etat de colonisation par les espèces invasives de l’aval du Gave de Gavarnie en 2016



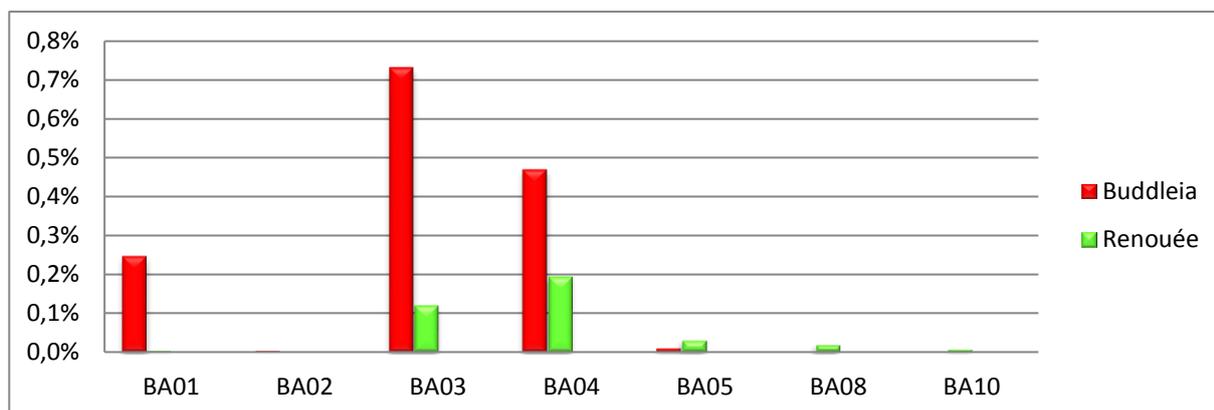
*Buddleia sur les murets de protection de la route des Gorges, Gave de Gavarnie*



*Massif de Renouée à la confluence à Soulom avec le Gave de Cauterets*

## 4.8 Le Bastan

Lors de l'inventaire, les 2 premiers kilomètres étaient en travaux, donc impossible d'accès et amenés à évoluer très rapidement. Les espèces invasives ont colonisé les zones les plus soumises aux dégâts des crues de 2013. On retrouve ainsi de nombreux pieds de buddleia directement dans le lit majeur du cours d'eau, mais aussi sur les nombreux enrochements et les berges à nues.



**Graphique 7 : Répartition des espèces invasives sur le Bastan en 2016**

La colonisation peut apparaître faible mais le Bastan est un cours d'eau à surveiller puisque de nombreux substrats vulnérables peuvent amener à une amplification du phénomène d'invasion des. Seuls la renouée et le buddleia y sont pour le moment implantés.

La renouée est représentée par quelques gros massifs bien implantés et de petits pieds ponctuels. Le buddleia, quand à lui, colonise toutes les zones soumises aux travaux, avec une très forte quantité de jeunes pieds.

Il est important de noter la présence d'un massif de renouée complètement isolé sur le parking du Tournaboup, la station la plus élevée en altitude de tout l'inventaire (1457 m)

Toute la partie en amont semble relativement saine, aucune station n'ayant été inventoriée.

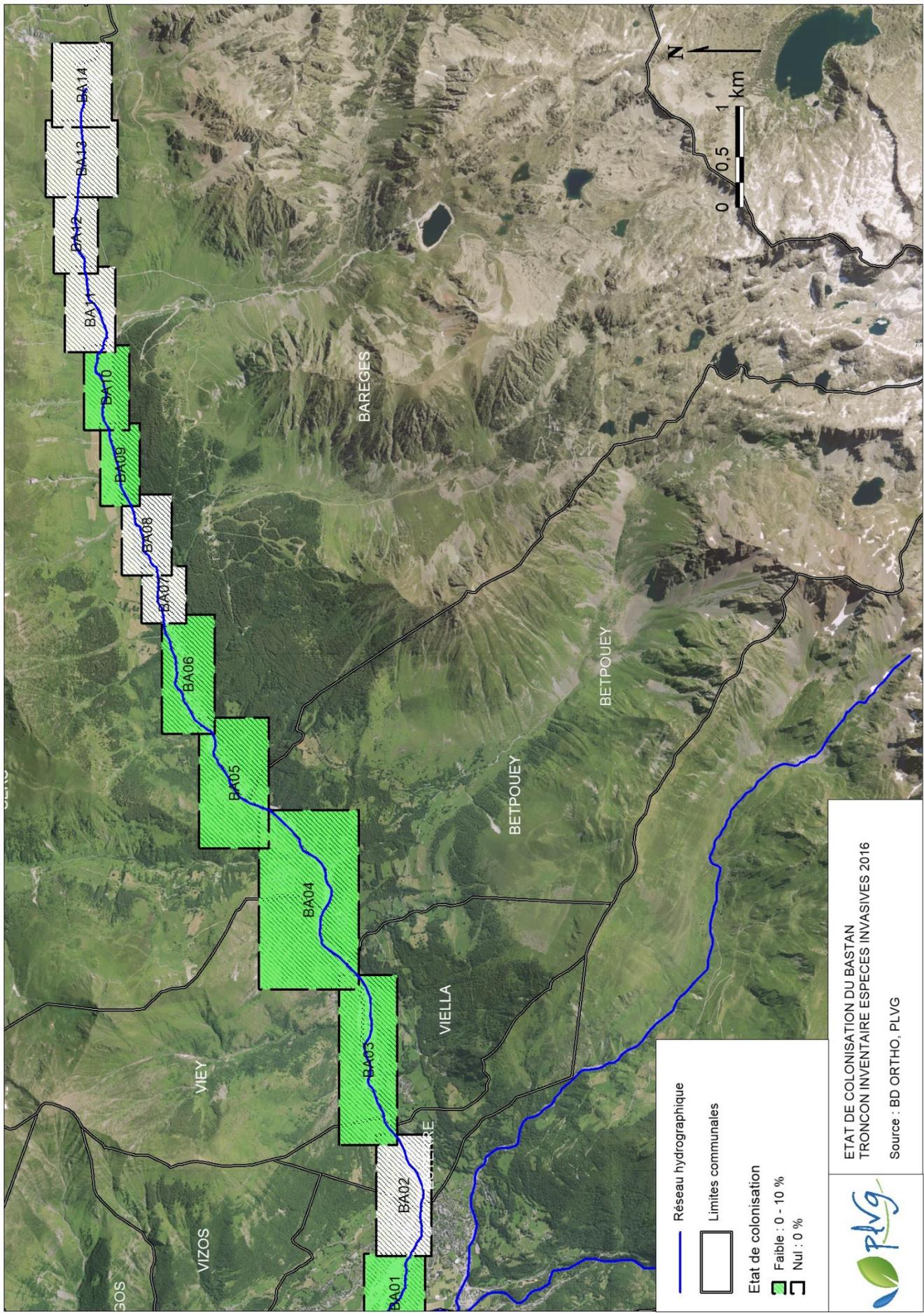


Figure 16 : Etat de colonisation par les espèces invasives du Bastan en 2016



*Pieds de Renouée sur la route de Barège, Bastan*

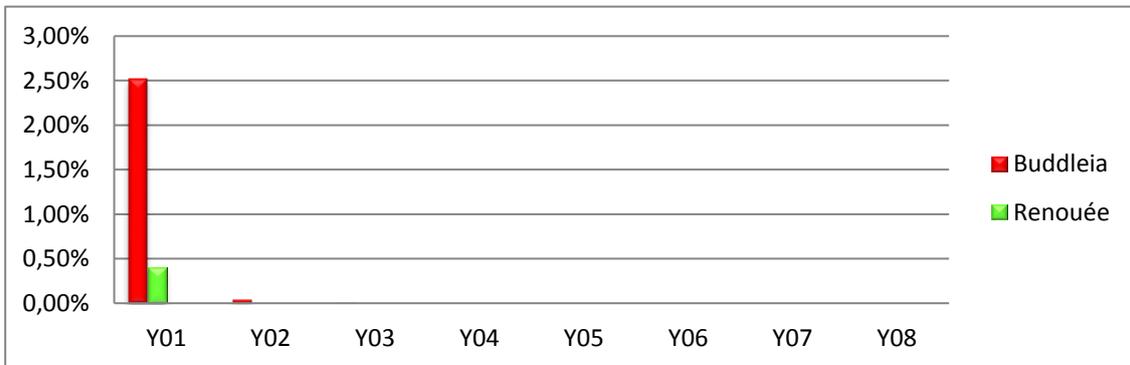


*Massif de Renouée en amont de Luz, Bastan (BA01)*

## 4.9 L'Yse

Egalement fortement touché par les crues de 2013, la seule partie colonisée se situe au niveau du village de Luz Saint-Sauveur, où les massifs de buddleia sont encore une fois majoritaires. La colonisation s'arrête ainsi à la sortie du village à environ 900m d'altitude. Cependant, le cours d'eau demeure vulnérable à l'installation des invasives jusqu'à 1400, où la construction d'une succession de seuil peut venir perturber l'équilibre naturel des berges du cours d'eau.

Il est important de noter la présence d'un massif de renouée à la confluence de l'Yse avec le gave de Gavarnie, seul massif de renouée isolé sur tous ce secteur.



**Graphique 8 : Répartition des espèces invasives sur le torrent de l'Yse en 2016**

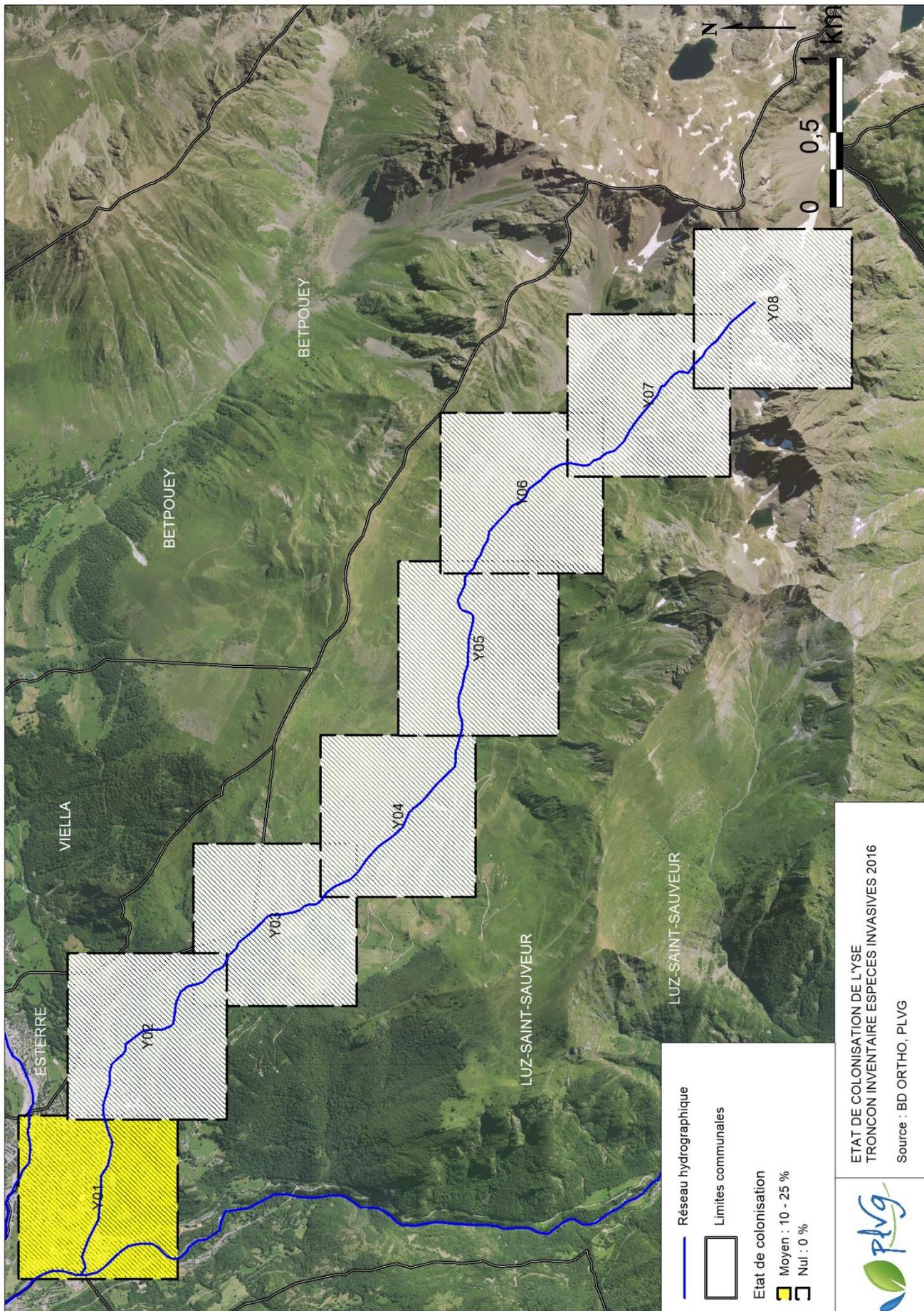


Figure 17 : Etat de colonisation du torrent de l'Yse par les espèces invasives en 2016



*Colonisation par le Buddleia du torrent de l'Yse dans le village de Luz Saint Sauveur(Y01)*



*Substrat vulnérable en amont de Luz, torrent de l'Yse(Y04)*

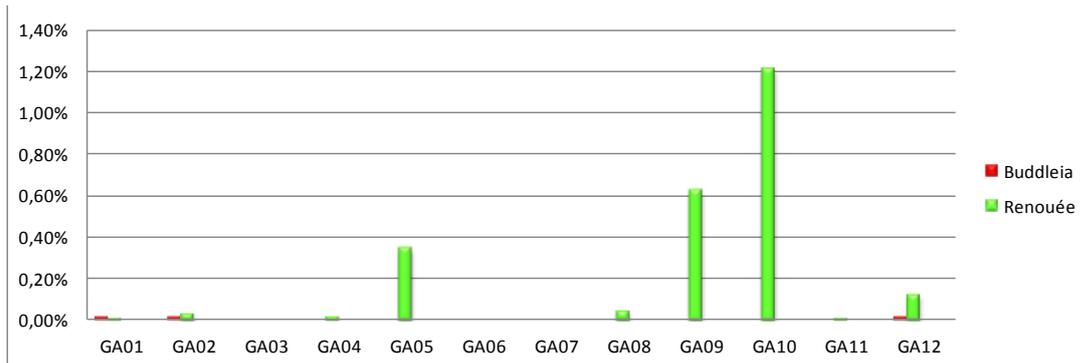
## 4.10 Le gave d'Azun

Le gave d'Azun est le cours d'eau prospecté le moins colonisé par le buddleia.

En effet, il semble moins touché par les travaux de type enrochement / remblaiement, et dispose d'un couvert végétal plus dense, moins favorable à l'implantation du buddleia.

Cependant, il concentre le plus de station de renouée de tout le linéaire prospecté.

On retrouve ainsi de la renouée sur la quasi-totalité du cours d'eau, en quantité très variable.



**Graphique 9 : Répartition des espèces invasives sur le Gave d'Azun en 2016**

La prospection s'est faite de l'amont du village d'Arrens-Marsous (GA12), jusqu'à la confluence avec le gave de Pau à Argeles (GA01).

On retrouve ainsi seulement deux petites stations de buddleia à l'amont et à l'aval du village d'Arrens, ainsi que quelques-unes de renouée, mais de manière relativement ponctuelle.

Le pic sur le tronçon GA10 correspond à la confluence avec le Boularic, où la renouée s'est fortement implantée. Il est important de noter ce qui semble être une fauche régulière d'un massif de renouée afin de permettre l'accès au cours d'eau.

Les pieds sont présents en majorité sur des berges relativement peu artificialisées, assez ombragées, ainsi que sur les atterrissements.

Sur ce secteur, les massifs sont en général de grande envergure, relativement dense.

Du tronçon GA07 jusqu'à GA03, le gave devient très enclavé et difficile d'accès, avec un sol peu stable et de forte pente, entouré par un épais couvert forestier. Cependant, la renouée est présente ponctuellement sur tout ce secteur, jusqu'au pic à Arras en Levedan, en contrebas du village (GA05).

De nombreuses stations sont également présentes à la confluence avec le gave de Pau, à la limite entre Argelès et Lau balagnas, proche des piscicultures.

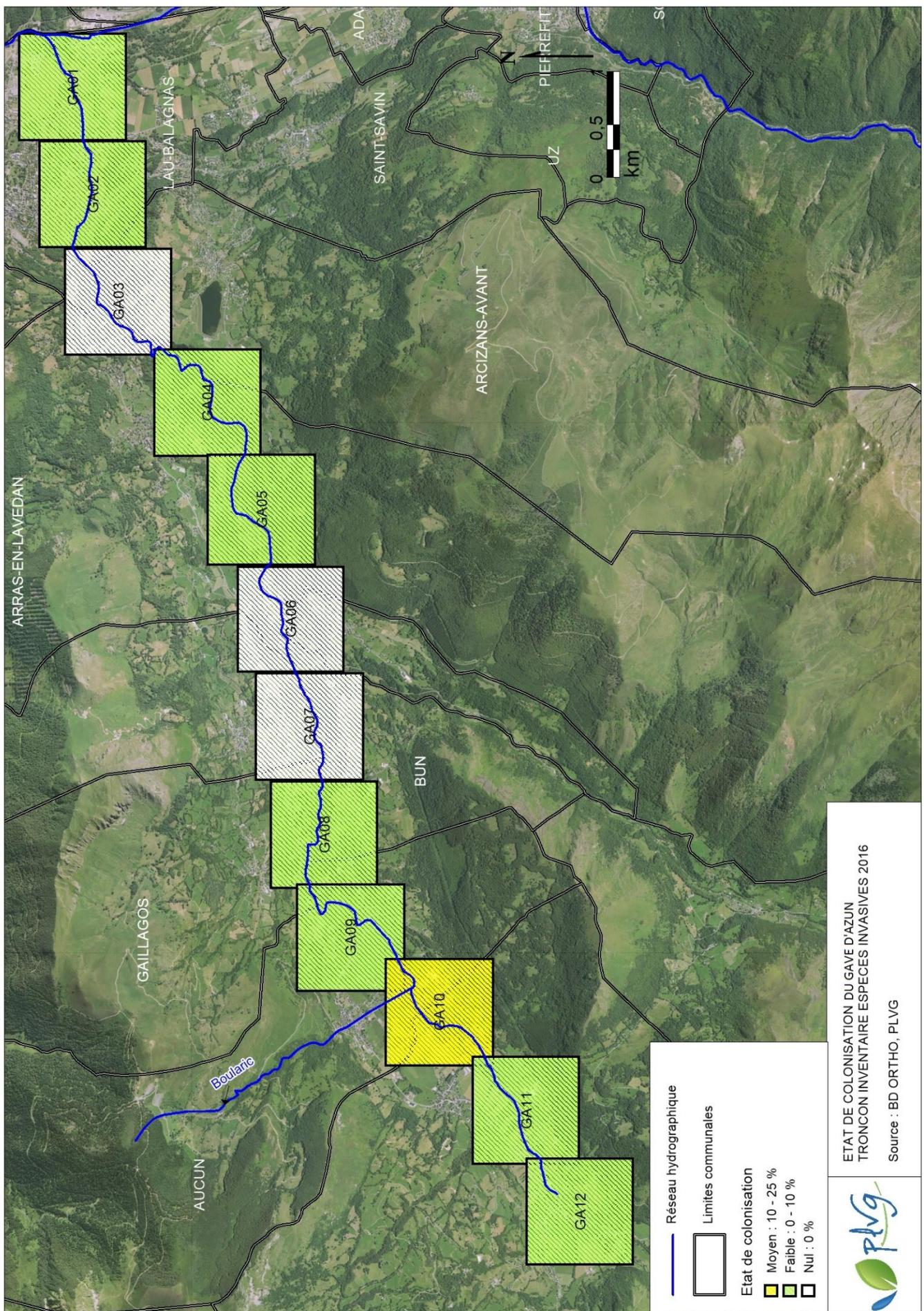


Figure 18 : Etat de colonisation du torrent du Gave d'Azun par les espèces invasives en 2016



Massif de Buddleia à la confluence avec le Boularic, Gave d'Azun (GA10)

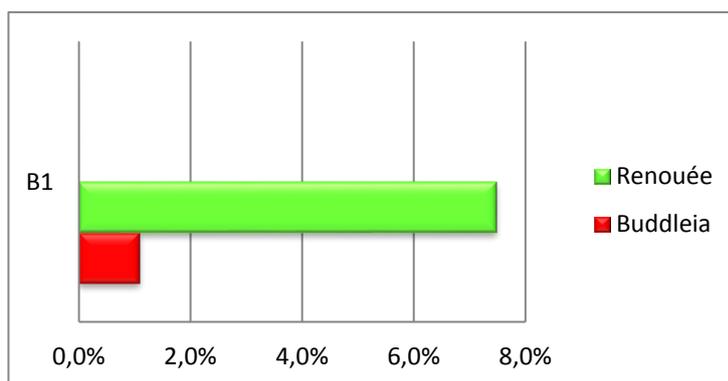


Massif de Renouée à la confluence avec le Boularic, Gave d'Azun (GA10)

## 4.11 Le Boularic

Le Boularic apparaît fortement colonisé par la renouée depuis sa confluence avec le gave d'Azun jusqu'aux dernières habitations du village d'Aucun. Le reste du cours d'eau est totalement vierge, protégé par de fortes pentes et un épais couvert arboré.

Tout le tronçon B01 est fortement colonisé par la renouée, principalement des gros massifs. Quelques pieds isolés de buddleia sont également présents sur les berges enrochées.



**Graphique 10 : Répartition des espèces invasives sur le Boularic en 2016**

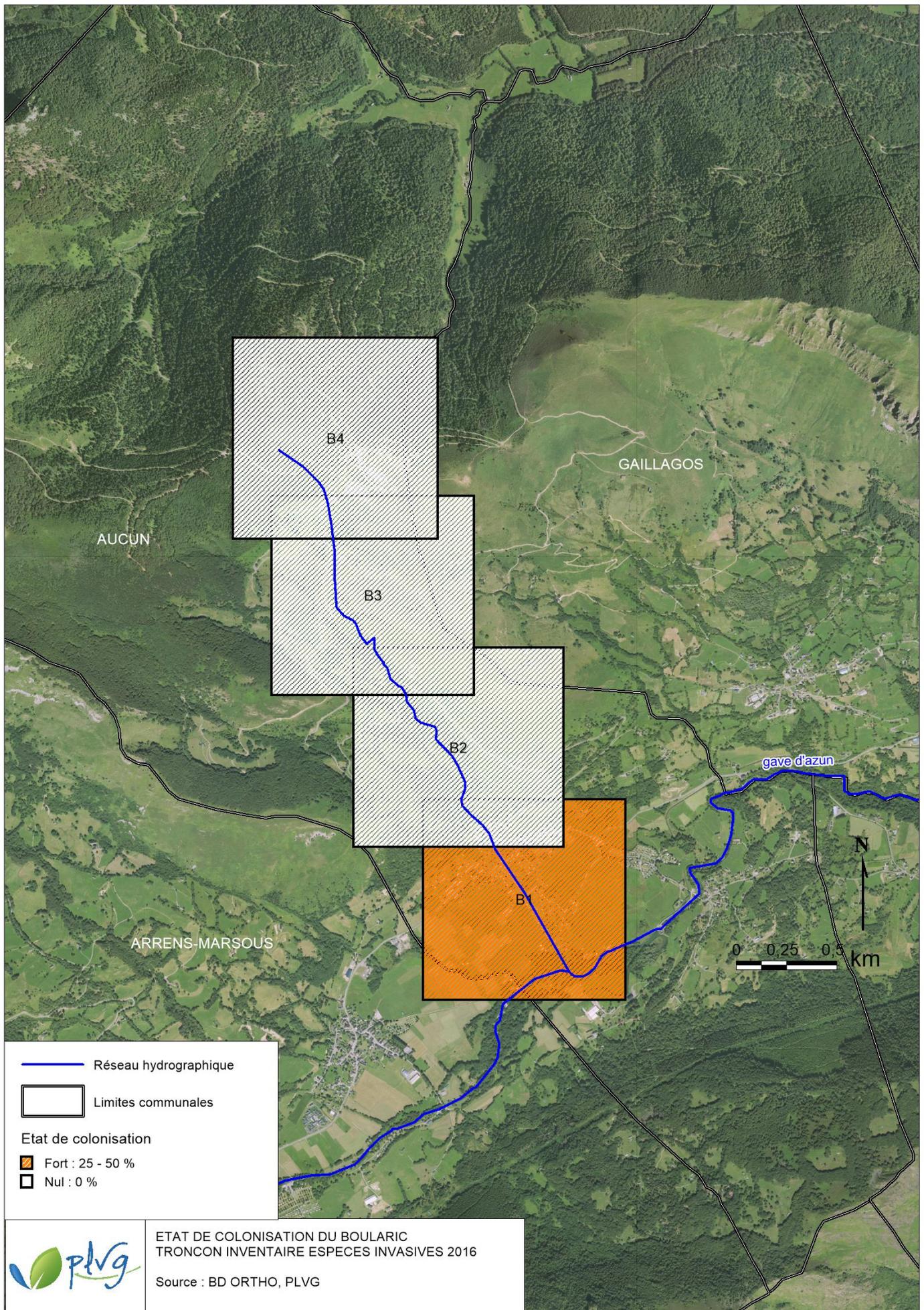


Figure 19 : Carte de l'état de colonisation du ruisseau du Boularic



Colonisation du ruisseau du Boularic par la Renouée (B01)



Colonisation du ruisseau du Boularic par la Renouée (B01)

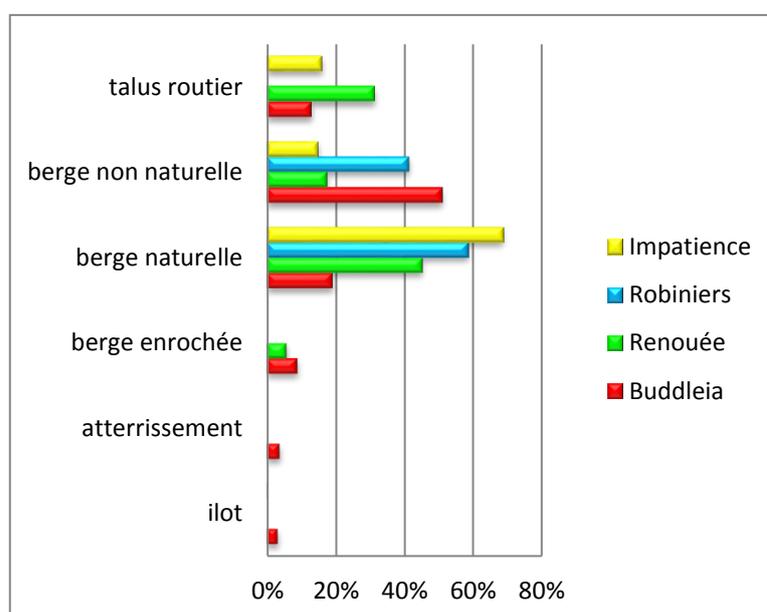
## 4.12 Conclusion générale des résultats de 2016

Au vu des résultats de l'inventaire de 2016, il semble que la colonisation des espèces invasives peut énormément varier selon les secteurs, l'altitude, l'exposition ou l'accessibilité. Ainsi, le gave de Pau, peu élevé en altitude et très accessible, concentre un grand nombre d'activités humaines et un fort taux de berges dégradées, que ce soit par des perturbations naturelles ou anthropiques.

En revanche, le gave de Gavarnie, dans sa partie amont (jusqu'au secteur de Luz Saint-Sauveur) apparaît relativement sain et protégé de la colonisation par les espèces invasives, même s'il reste à surveiller, tout comme le Bastan dont les travaux sont encore en cours.

Sur le Bernazau (affluent du gave de Gavarnie), seulement 2 petites stations ont été identifiées à la confluence au niveau du village de Sazos. Le reste du cours d'eau, en plus d'être très difficile d'accès, est protégé par un épais couvert forestier ainsi qu'une altitude relativement élevée, limitant la progression des invasives.

Le gave d'Héas, prospecté jusqu'à la station de péage menant au cirque de Troumouse, apparaît relativement sain. En effet, aucune espèce invasive n'a été identifiée sur la totalité de la zone prospectée.



**Graphique 11 : répartition des espèces invasives par habitat en 2016**

La relation des espèces invasives avec le type d'habitat semble également un facteur majeur dans leur installation. Ainsi, au vu du graphique ci dessus, seul le buddleia semble pouvoir s'acclimater à tous les types d'habitats, même si on remarque une colonisation plus marquée sur les biotopes ayant subi de fortes perturbations.

La renouée montre une nette préférence pour les berges « naturelles », ce qui vient confirmer son besoin de la présence d'un sol riche en matière organique, ainsi qu'une part d'ombrage pour un développement optimal.

Ces besoins spécifiques semblent se recouper avec ceux de l'impatience de l'Himalaya, qui montre des conditions de développement très similaires (sol riche en matière organique, peu exposé au soleil).

Enfin, le robinier semble pouvoir se développer autant sur des biotopes peu perturbés que sur des biotopes perturbés, avec un fort pourcentage de sol à nu (gave de Pau confluence à Soulom.)

Le facteur de l'altitude apparaît également prédominant pour comprendre les conditions de colonisation des espèces invasives.

Ces différents facteurs seront à prendre en compte pour les orientations de gestion.

Ainsi, il semble que regagner en qualité et diversité végétal sur les berges puissent par exemple limiter la progression du buddleia.

De même, limiter les sols à nu et les perturbations anthropiques sur les berges pourraient participer à limiter la propagation.

## 5 - Priorisation de gestion des stations d'espèces invasives :

Suite à l'inventaire et au nombre important de stations identifiées, il est apparu essentiel de mettre en place une clé, aussi appelée système de scoring, basée sur des critères très spécifiques afin de prioriser les interventions, selon des objectifs précis :

- Limiter la progression des espèces invasives, éliminer les foyers de propagation.
- Préserver les sites à enjeux écologiques (habitats d'intérêt communautaire)
- Préserver les zones amont
- Contenir la colonisation de la renouée du Japon.

### 5.1 Méthodologie – clé de priorisation

Afin de répondre à ces objectifs, plusieurs critères ont été définis :

#### 5.1.1 L'enjeu écologique – la conservation des habitats d'Intérêt Communautaire

L'action relative à la gestion des espèces invasives sur le territoire concerné fait partie intégrante du DOCOB.

Le développement incontrôlé des espèces invasives pouvant fortement impacter les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000, il apparaît primordial d'établir un critère identifiant les stations qui peuvent influencer sur leur conservation.

Pour cela, une zone tampon de 50m a été créée autour des habitats d'intérêt communautaire inventoriés par BIOTOPE en 2016 afin d'inclure toutes les stations étant à proximité immédiate des habitats.

#### 5.1.2 Le risque de propagation / d'extension des stations d'espèces invasives.

Afin de limiter la propagation des stations d'espèces invasives, deux critères ont été définis dans la clé :

##### **Le risque de propagation par la proximité du cours d'eau :**

Les espèces invasives ciblées ont toutes une forte capacité à se reproduire, d'une part avec le transport des graines ou d'autre part avec un seul simple fragment (renouée du Japon).

Ce critère permet donc d'identifier les stations se situant en proximité immédiate du cours d'eau et pouvant donc se disséminer rapidement par l'eau.

##### **Le risque de propagation par la proximité d'un substrat vulnérable :**

De même que pour la proximité du cours d'eau, la proximité d'un substrat vulnérable d'une station d'espèces invasives augmente le risque de voir celle-ci se développer.

Comme pour les habitats d'intérêt communautaire, une zone tampon de 50m autour de la couche « substrat\_vulnérable » a été créée afin d'identifier précisément les stations décrites ci-dessus.

### **5.1.3 Le facteur « isolement » de la station**

L'objectif étant de limiter la propagation des stations d'espèces invasives, l'isolement apparaît comme un critère essentiel à prendre en compte. En effet, une station isolée sera plus facile à traiter que plusieurs stations regroupées.

La prise en compte de ce facteur a été calculée à partir de l'état de colonisation des cours d'eau par tronçon (voir figure 11).

### **5.1.4 La densité de la station**

Comme évoqué précédemment, la gestion devra se concentrer sur les petites stations isolées, plus faciles à traiter.

Prendre en compte la densité de la station servira par exemple à éliminer de la priorisation les stations en massif supérieur à 10m de largeur, déjà fortement implanté et presque impossible à éradiquer.

### **5.1.5 La conservation des zones amont**

Objectif principal dans la gestion des espèces invasives, ce critère a pour but d'identifier et de mettre en avant les stations situées à une altitude supérieure à 1000 m, afin de limiter la progression des espèces invasives dans les zones de montagne, en majorité relativement saines.

### **5.1.6 La renouée du Japon**

Il apparaît essentiel que la renouée du Japon soit traitée en priorité dans le premier cycle de gestion. En effet, elle peut avoir un impact très conséquent sur la biodiversité et elle est plus difficile à éradiquer une fois bien implantée.

Le tableau ci-dessous est un récapitulatif des différents critères et des « notes » qui y sont liées.

Enjeu écologique	Perturbation d'un Habitat d'IC : 4 Pas de perturbation : 0
Risque d'extension 1	Proximité d'un substrat vulnérable (50m) : 3 Plus de 50m : 0
Isolement	Colonisation du tronçon de 1 à 10 % : 4 Colonisation du tronçon de 10 à 25 % : 3 Colonisation du tronçon de 25 à 50 % : 2 Colonisation du tronçon > 50 % : 1
Risque d'extension 2	Distance du cours d'eau < 1m : 3 Distance du cours d'eau de 1-5m : 2 Distance du cours d'eau > 5m : 1
Densité de la station	station "ponctuelle" : 3 massif < 1m : 2 massif 1-5m : 1 massif > 5m : 0
Zone amont	Altitude >= 1000m : 4 Altitude < 1000m : 0
renouée du Japon	Station contenant de la renouée : 4 Station ne contenant pas de renouée : 0

**Figure 20 : critère de priorisation de gestion des espèces invasives**

A partir de la note finale obtenue par station, une « classe » sera définie pour chaque station, correspondant à son niveau d'intervention.

**La classe 1 – intervention prioritaire : note > 14 points**

Cette classe correspondra aux stations ayant obtenu la note la plus élevée à partir du scoring, qu'on considérera supérieur à 14 points. Elle sera liée à des stations relativement jeunes et isolées où l'éradication est encore possible, mais présentant un risque de propagation élevée par la proximité du cours d'eau ou d'un substrat vulnérable. De plus, ces critères pourront être influencés par la présence d'un enjeu écologique, si la station est à même de perturber une zone amont ou un habitat d'intérêt communautaire.

**La classe 2 – intervention nécessaire mais secondaire : note comprise entre 7 et 14 points**

La classe 2 correspond aux stations ayant une note comprise entre 7 et 14 points, présentant un risque de propagation fort dans des secteurs peu ou moyennement infectés, mais présentant un risque plus faible de perturbation d'une zone amont ou d'un habitat d'intérêt communautaire. Ces stations pourront être potentiellement traitées dans le second cycle de gestion, si toutes les stations de la classe 1 sont contrôlées.

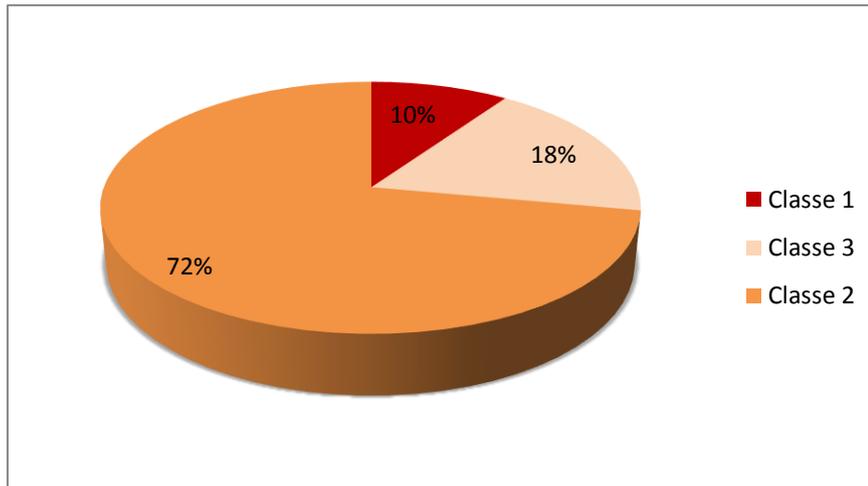
**La classe 3 – intervention difficile voire impossible : note entre 0 et 7 points.**

La classe 3, dont la note est comprise entre 0 et 7 points, correspond aux massifs de grandes tailles dans des secteurs déjà très infestés, et où l'intervention (contrôle ou éradication) est difficile voire impossible. Leur progression reste tout de même à surveiller.

Cette priorisation fournira une base de travail à ajuster en fonction de la connaissance du terrain et des enjeux identifiés par les acteurs du territoire.

En effet, lors des résultats, il se peut que certains secteurs ne ressortent pas alors qu'ils sont considérés comme étant des foyers à traiter en priorité. De même, le critère d'accessibilité n'apparaît pas dans les clés et sera à définir en fonction des connaissances du terrain.

## 5.2 Analyse générale



**Graphique 12 : Répartition du nombre de station par classe d'intervention**

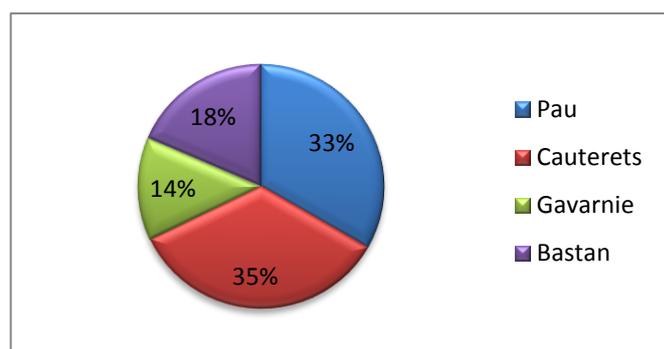
Les résultats qui ressortent à partir des critères de priorisation semblent relativement cohérents avec les objectifs fixés, le nombre de stations de classe 1 étant très réduites (cf figure 19). En effet, le nombre de stations d'espèces invasives à traiter en priorité est de 81 sur les 841 stations recensées lors de l'inventaire.

La classe 2 est majoritaire, avec 606 stations, et la classe 3 comporte seulement 154 stations. La majorité des stations de classe 1 se trouve sur le gave de Cauterets et le gave de Pau (figure 20), notamment en raison d'un enjeu écologique fort (proximité d'un habitat d'intérêt communautaire) et d'un risque de propagation élevé (proximité immédiate du cours d'eau).

Les stations de classe 1 sur le Gavarnie font ressortir les mêmes critères mais le faible nombre de station de renouée limite l'intervention.

En plus de la priorité de la renouée, les stations du Bastan qui ressortent en classe 1 semblent pour la plupart situées dans une zone « amont » (supérieur à 1000m), et montrent un risque de propagation élevé.

On remarque cependant que le Boularic, l'Yse, le Bernazau et le gave d'Azun n'apparaissent pas dans la classe propriétaire.



**Graphique 13 : Répartition du nombre de station de classe 1 par cours d'eau**

L'absence de station de classe 1 sur le gave d'Azun et le Boularic s'explique par le manque de critères dit « prioritaire », tel que la priorité en zone amont ou la proximité d'un substrat vulnérable.

Cependant, de nombreuses stations sont situées en proximité immédiate du cours d'eau et constituent ainsi un foyer de propagation important de la renouée du Japon pour le gave de Pau. Il serait donc intéressant de regarder malgré tout les stations de classe 2 pour une éventuelle intervention.

De même, les 2 stations de buddleia du Bernazau ne sont pas ressorties en classe 1. Une intervention serait malgré tout préférable puisque le ruisseau est très peu colonisé, et les stations pouvant être facilement éradiquer.

	Nombre total de station	Nombre de stations en classe 1	Valeur en %
Station de Renouée	270	70	26%
Station proche d'un Habitat IC	408	66	16%
Station en zone amont	18	15	83%
Station proche d'un substrat vulnérable	173	40	23%
station isolé	139	22	16%
station en proximité immédiate du cours d'eau	350	45	13%
Station de très faible densité	540	76	14%

**Figure 21 : part des critères de priorisation en classe 1**

ID	Cours_eau	Total_prio	Classe_prio	Enjeu_écologique	Proximité_substrat_vul	Isolement	Priorité_renouée	Zone_amont	Proximité_cours_eau	Densité_station
7	Pau	15	1	4	0	1	4	0	3	3
153	Pau	15	1	4	0	1	4	0	3	3
163	Pau	15	1	4	0	1	4	0	3	3
169	Pau	15	1	4	0	1	4	0	3	3
174	Pau	15	1	4	0	1	4	0	3	3
175	Pau	15	1	4	0	1	4	0	3	3
190	Pau	15	1	4	0	1	4	0	3	3
227	Pau	15	1	4	0	2	4	0	3	2
272	Pau	15	1	4	0	1	4	0	3	3
391	Bastan	15	1	0	3	4	4	0	1	3
392	Bastan	15	1	0	3	4	4	0	1	3
393	Bastan	15	1	0	3	4	4	0	1	3
398	Bastan	15	1	0	3	4	0	4	1	3
400	Bastan	15	1	0	3	4	0	4	1	3
440	Gavarnie	15	1	4	0	1	4	0	3	3
443	Gavarnie	15	1	4	0	1	4	0	3	3
444	Gavarnie	15	1	4	0	1	4	0	3	3
447	Gavarnie	15	1	4	0	2	4	0	2	3
449	Gavarnie	15	1	4	3	2	0	0	3	3
458	Cauterets	15	1	4	0	3	0	4	1	3
506	Cauterets	15	1	4	0	1	4	0	3	3
510	Cauterets	15	1	4	0	1	4	0	3	3
526	Cauterets	15	1	4	0	2	4	0	2	3
542	Cauterets	15	1	4	3	2	0	0	3	3
736	Gavarnie	15	1	4	0	2	4	0	2	3
786	Cauterets	15	1	4	3	2	0	0	3	3
48	Pau	16	1	4	0	2	4	0	3	3
69	Pau	16	1	4	0	2	4	0	3	3
74	Pau	16	1	4	0	2	4	0	3	3
88	Pau	16	1	4	0	3	4	0	2	3
90	Pau	16	1	4	0	3	4	0	2	3
205	Pau	16	1	4	0	3	4	0	2	3
242	Pau	16	1	4	0	4	4	0	3	1
270	Pau	16	1	4	3	1	4	0	3	1
397	Bastan	16	1	0	0	4	4	4	1	3
405	Bastan	16	1	0	0	4	4	4	1	3
406	Bastan	16	1	0	0	4	4	4	1	3
446	Gavarnie	16	1	4	0	2	4	0	3	3
489	Cauterets	16	1	4	0	2	4	0	3	3
525	Cauterets	16	1	4	0	2	4	0	3	3
639	Pau	16	1	4	3	3	0	0	3	3
680	Pau	16	1	4	0	2	4	0	3	3
710	Bastan	16	1	0	0	4	4	4	3	1
720	Gavarnie	16	1	4	3	4	0	0	2	3
734	Gavarnie	16	1	4	3	1	4	0	1	3
147	Pau	17	1	4	3	1	4	0	2	3
177	Pau	17	1	4	3	1	4	0	2	3
243	Pau	17	1	4	0	4	4	0	2	3
396	Bastan	17	1	0	0	4	4	4	2	3
401	Bastan	17	1	0	3	4	4	4	1	1
404	Bastan	17	1	0	0	4	4	4	2	3
448	Gavarnie	17	1	4	3	2	4	0	1	3
490	Cauterets	17	1	4	3	1	4	0	2	3
491	Cauterets	17	1	4	3	1	4	0	2	3
523	Cauterets	17	1	4	3	2	4	0	1	3
524	Cauterets	17	1	4	3	2	4	0	1	3
538	Cauterets	17	1	4	0	4	4	0	2	3
644	Pau	17	1	4	0	3	4	0	3	3
660	Pau	17	1	4	0	3	4	0	3	3
788	Cauterets	17	1	4	3	4	0	0	3	3
183	Pau	18	1	4	3	1	4	0	3	3
497	Cauterets	18	1	4	3	1	4	0	3	3
498	Cauterets	18	1	4	3	1	4	0	3	3
540	Cauterets	18	1	4	0	4	4	0	3	3
541	Cauterets	18	1	4	0	4	4	0	3	3
776	Cauterets	18	1	4	3	2	4	0	2	3
276	Pau	19	1	4	3	3	4	0	2	3
399	Bastan	19	1	0	3	4	4	4	1	3
402	Bastan	19	1	0	3	4	4	4	1	3
403	Bastan	19	1	0	3	4	4	4	1	3
450	Gavarnie	19	1	4	3	2	4	0	3	3
459	Cauterets	19	1	4	3	3	0	4	2	3
460	Cauterets	19	1	4	3	3	0	4	2	3
522	Cauterets	19	1	4	3	2	4	0	3	3
528	Cauterets	19	1	4	3	2	4	0	3	3
529	Cauterets	19	1	4	3	2	4	0	3	3
676	Pau	19	1	4	3	2	4	0	3	3
782	Cauterets	19	1	4	3	2	4	0	3	3
473	Cauterets	20	1	4	3	3	4	0	3	3
474	Cauterets	20	1	4	3	3	4	0	3	3
475	Cauterets	20	1	4	3	3	4	0	3	3

Figure 22 : Résultat de la clé de priorisation – station de classe 1

### 5.3 Interventions prioritaires sur le gave de Pau

Suite à la sélection par les critères de priorisation, 27 stations ressortent en classe 1 sur le gave de Pau (Figure 20).

Ce sont en majorité des stations de renouée de faible densité, proche du cours d'eau et pouvant perturber des habitats d'intérêt communautaire. (Figure 22)

On remarque ainsi que de nombreuses stations ressortent sur le secteur de Geu et Ger, où la forêt alluviale est la plus développée et préservée.

Une partie des nombreuses stations de renouée de Saint Pé de Bigorre apparaissent également. En effet, ces stations avaient déjà été identifiées comme préoccupantes lors de l'inventaire. Leur densité montre que c'est un foyer en pleine expansion qu'il est important de traiter rapidement.

On remarque également que le critère d'isolement joue ici un rôle assez faible dans le classement (figure 22). En effet, toutes les stations de classe 1 qui ressortent sur le secteur de Geu, Ger et Saint Pé de Bigorre sont situées dans des zones fortement ou moyennement colonisées, avec une forte densité de stations.

La priorisation semble donc cohérente avec les objectifs et le nombre limité de station à traiter en priorité rend les interventions possibles.

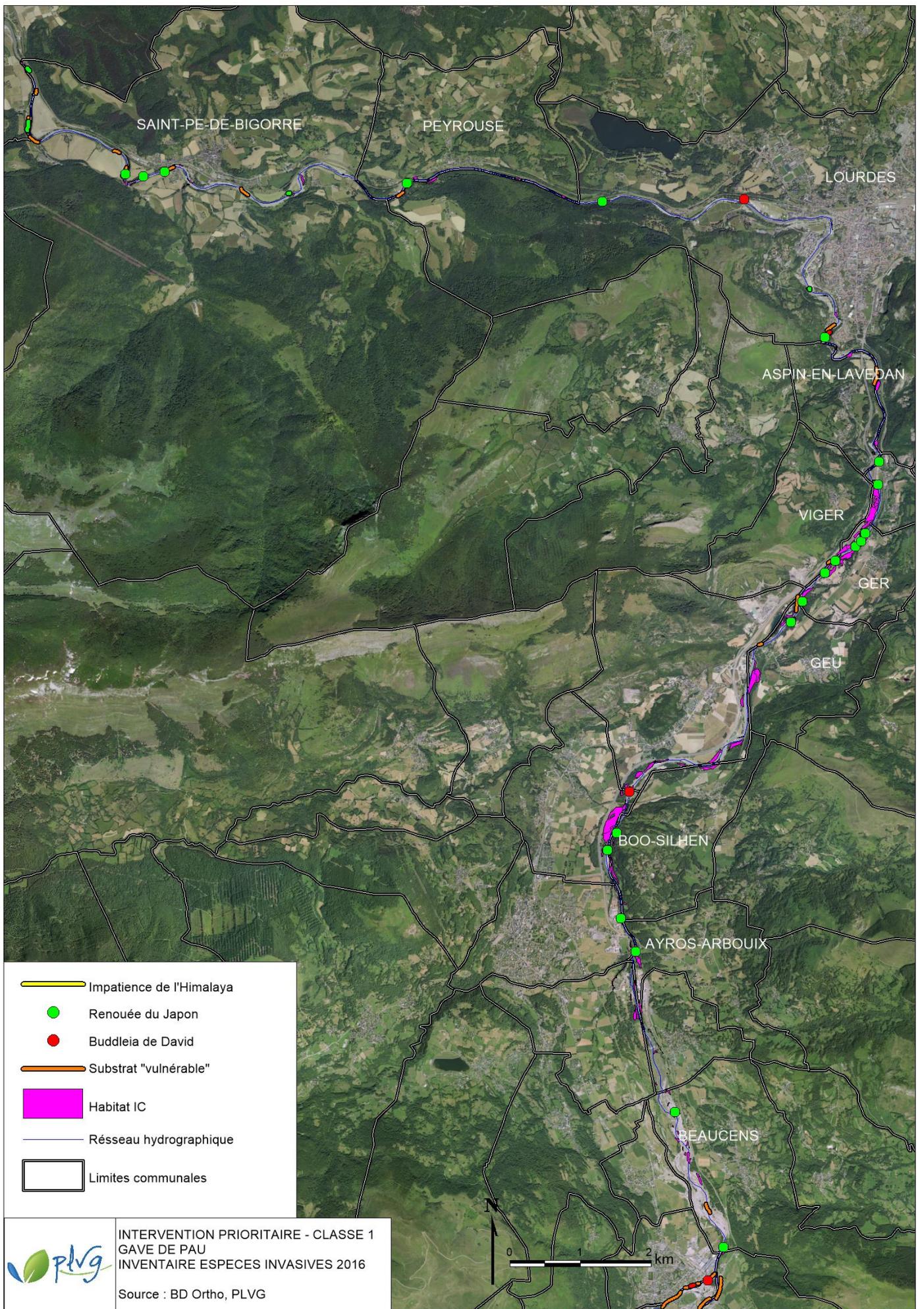


Figure 23 : Carte des interventions prioritaires sur le gave de Pau

## 5.4 Interventions prioritaires sur le gave de Cauterets

Le gave de Cauterets est le cours d'eau qui regroupe le plus de stations à traiter en intervention prioritaire, avec 28 stations de classe 1.

On remarque que 4 stations du buddleia apparaissent sur le secteur de la raillère, en amont de Cauterets. Ce sont des stations isolées qui sont de plus situées dans une zone supérieure à 1000m, et qui peuvent donc se propager vers l'aval..

Les autres stations sont situées sur la route des gorges, dans des secteurs souvent difficiles d'accès. On constate une concentration de stations sur le tronçon GC05 (cf figure 11.), qui correspond à un foyer pouvant fortement perturber un habitat d'intérêt communautaire et qui présente un risque élevé de propagation par la proximité d'un substrat vulnérable.

On retrouve également ponctuellement plusieurs stations sur la route des gorges de Pierrefitte, sur des atterrissements ou des talus routiers.

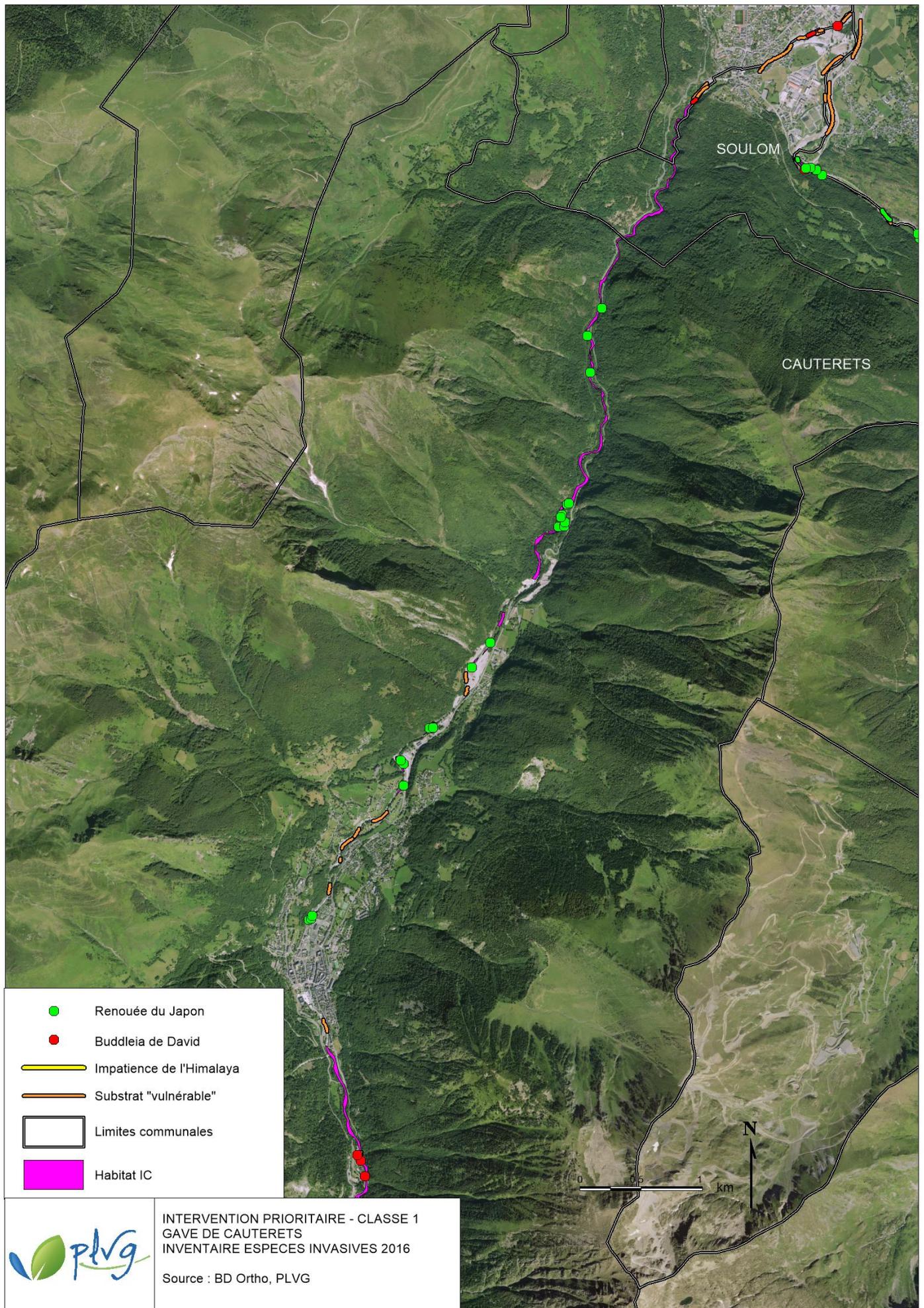


Figure 24 : Carte des interventions prioritaires sur le gave de Cauterets

## 5.5 Interventions prioritaires sur le gave de Gavarnie

Les interventions prioritaires sur le gave de Gavarnie apparaissent très limitées au regard des autres cours d'eau, avec seulement 11 stations de classe 1.

Cela s'explique par la prédominance de stations de buddleia de forte densité, qui ne rentre pas dans les critères de priorisation. Seulement 1 station de buddleia ressort à la confluence avec le Bernazau, qui présente un risque de propagation très élevé.

Les autres stations sont situées juste en amont du secteur de Villelongue, principalement des petits massifs de renouée.

On remarque ainsi qu'une zone située sur le tronçon 22 présente une forte densité de stations à traiter en priorité. Cela correspond à un secteur de prairie de fauche où sont disposées des ruches, et où la renouée est très présente.

Bien que présentant un pourcentage d'isolement très faible, ce sont de petites stations pouvant fortement perturber des habitats d'intérêt communautaire, et de surcroît relativement facile d'accès.

Enfin, on retrouve des petites stations juste en amont de la confluence au niveau du rond point de la route de Luz, en proximité immédiate d'un habitat d'intérêt communautaire.

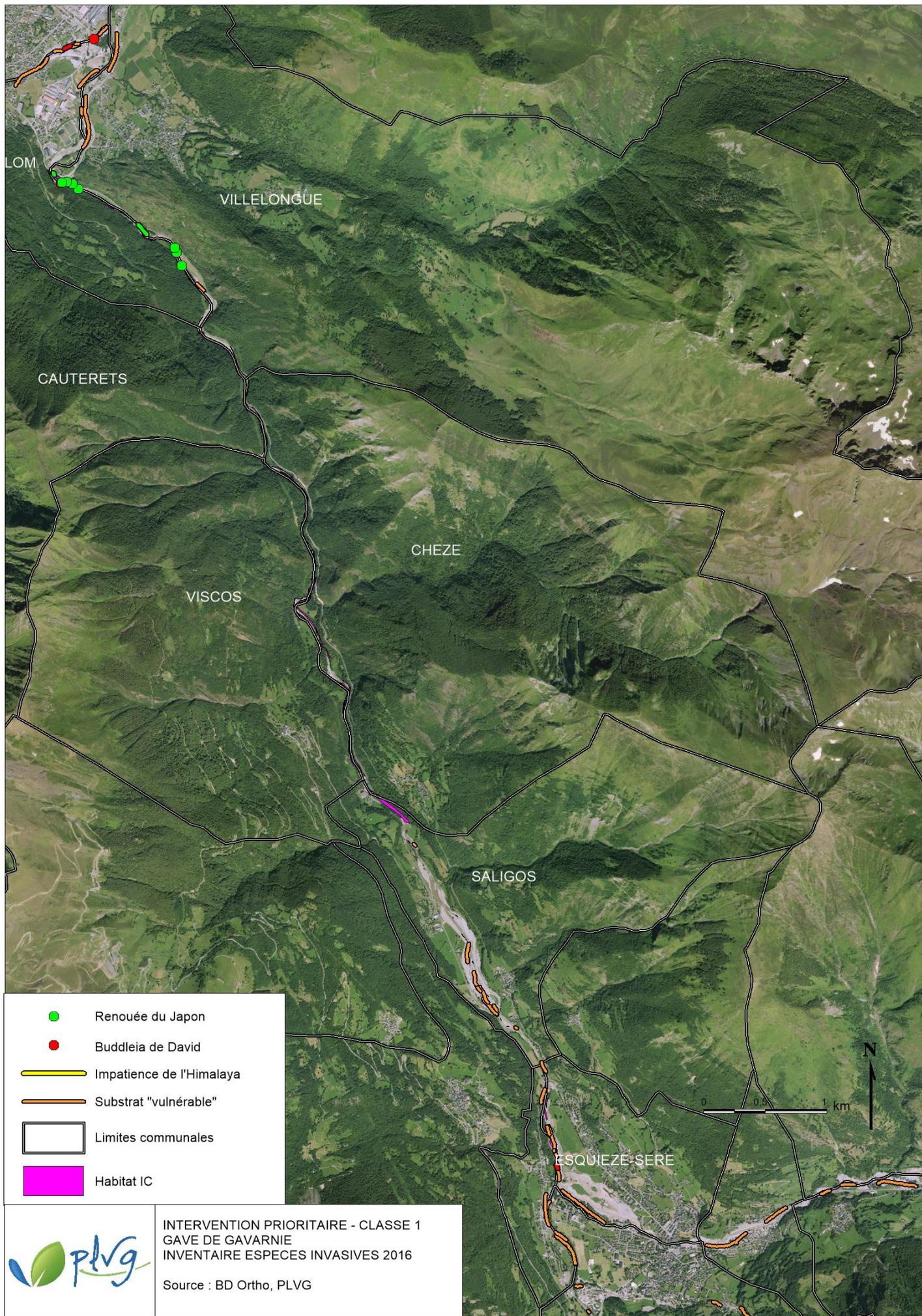


Figure 25 : Carte des interventions prioritaires sur le gave de Gavarnie

## 5.6 Interventions prioritaires sur le Bastan

Les 15 stations qui ressortent en classe 1 sur le Bastan font état d'un risque de propagation très élevé par l'abondance de substrat très vulnérable en raison des nombreux travaux.

De plus, ce sont en majorité des stations très isolées et situées dans des zones amont.

Cependant, la densité apparaît ici plus élevée. En effet, ce sont principalement de gros massifs bien développés, mais qui reste malgré tout peu étendus, d'où la nécessité d'une intervention prioritaire.

Parmi les stations de renouée, 2 stations de buddleia ressortent, situées sur le secteur de Betpouey, présentant un risque de propagation élevé.

Il est intéressant de noter que la station de renouée la plus élevée en altitude, sur le parking de Tournaboup, apparaît à traiter en priorité.

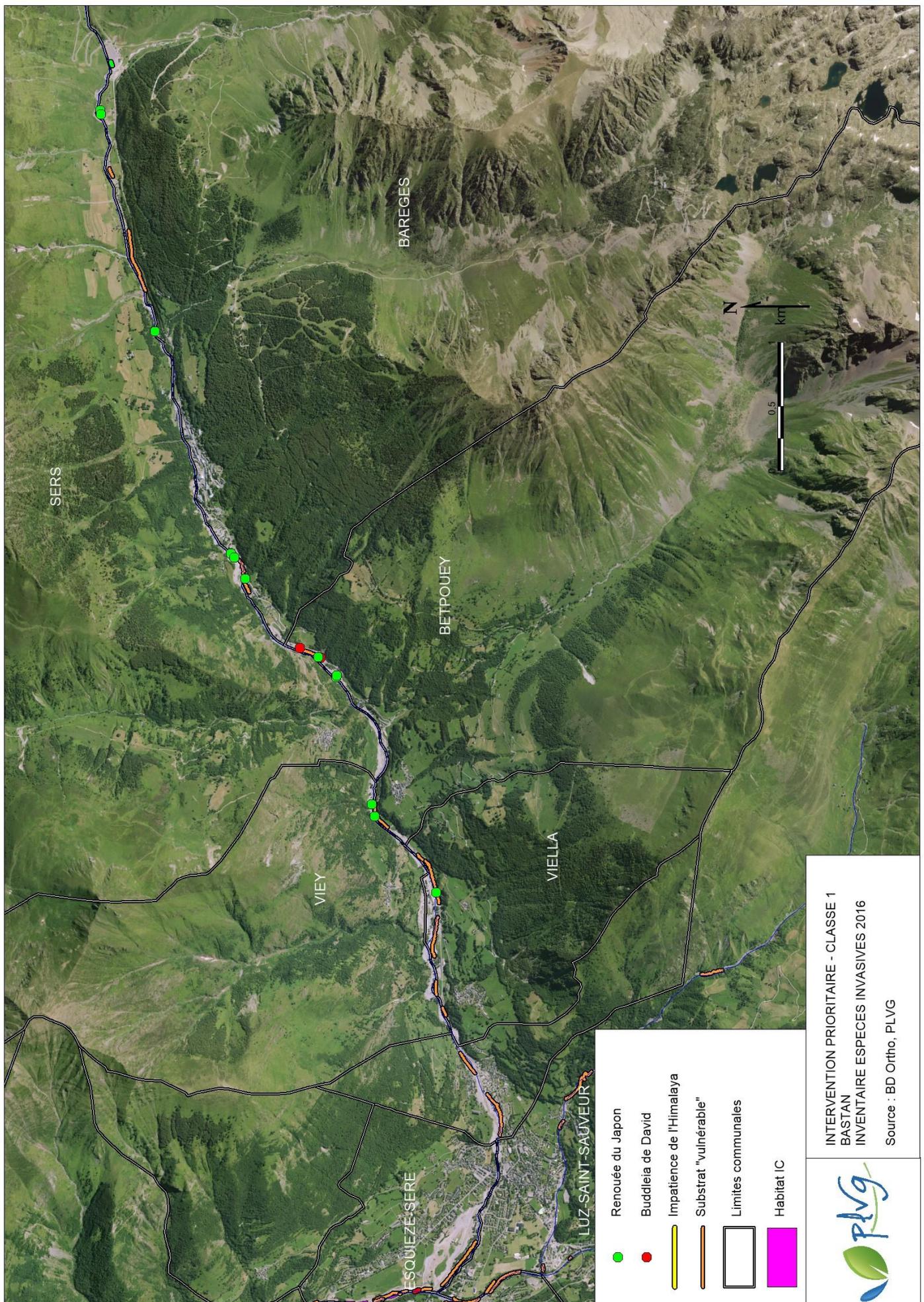


Figure 26 : Carte des interventions prioritaire sur le Bastan

## 5.6 Conclusion générale :

La clé de priorisation des interventions n'est pas définitive et ses critères peuvent encore évoluer. Les stations qui ressortent en classe 1 semblent malgré tout cohérentes avec les objectifs fixés, même si certaines stations de classe 2 pourraient être finalement reclassées en intervention prioritaire, notamment sur le gave d'Azun et le Boularic.

Pour faciliter le suivi de ces stations, il serait intéressant d'ajouter des champs à la base de données relatives aux interventions afin d'acquérir des données quant à leurs évolutions.

Au niveau des techniques de gestion, il semble que les stations de classe 1 pourront être traitées sans engin mécanique, puisque la majorité d'entre-elles ont été sélectionnées pour leur faible densité. Les techniques seront cependant à définir ultérieurement selon les secteurs et les caractéristiques de la station.

Un travail pourrait également être envisagé sur les berges classées en substrat vulnérable, notamment la mise en place de techniques de ré-végétalisation.

Enfin, il est important de rappeler que la classe 1 ne représente que les stations à traiter dans le 1<sup>er</sup> cycle de gestion. Les autres stations peuvent ainsi également constituer des foyers de propagation pouvant mettre en péril l'efficacité des interventions.

## 6 – Biais méthodologique et difficultés rencontrées

### 6.1 Biais rencontrés lors de l'inventaire

Lors de l'inventaire de terrain, plusieurs difficultés ont été rencontrées, entraînant des pertes de temps et/ou des réajustements des données.

Ainsi, l'impaticence de l'Himalaya a souvent posé problème. En effet, l'inventaire sur le gave de Pau a débuté fin mai / début juin, date à laquelle les pieds d'impaticence ne sont pas encore complètement développés. Il a donc fallu effectuer un nouveau passage sur le secteur entre Argelès et Lourdes afin d'inclure les stations qui n'avaient pas été inventoriées la première fois.

Son habitat pose également quelques problèmes. Peu de stations d'impaticence se trouvent directement sur les berges des cours d'eau. Il a donc fallu élargir la zone de prospection afin d'inclure tous les secteurs où pouvaient se développer l'impaticence, dont la totalité de la forêt alluviale et les talus/fossés.

La prise en compte des atterrissements s'est également avérée problématique. Ils sont pour la majeure partie du temps inaccessibles et les stations ont donc dû être inventoriées manuellement, occasionnant des approximations dans les relevés.

### 6.2 Biais rencontrés lors de l'analyse

L'analyse des données a également fait ressortir de nombreux biais méthodologiques, le plus souvent liés à la structure de la table attributive.

Même si celle-ci s'adapte très bien pour les relevés de terrain, sa construction s'est révélée problématique pour analyser et trier les données sur Excel. Le problème vient principalement du fait que plusieurs espèces peuvent être renseignées en même temps sur un seul relevé, ce qui crée des doublons lors du rangement de la table par espèce et oblige à rééquilibrer constamment les données.

De plus, la liberté qu'elle laisse pendant l'inventaire rend l'analyse comparative incohérente et peu adapté pour un suivi.

Enfin, on peut se questionner par rapport à la pertinence de l'utilisation d'une table « point » et d'une table « linéaire ».

En effet, la table « point » oblige une conversion des données fastidieuse et source de perte de temps. L'utilisation d'une seule table « linéaire » pendant l'inventaire pourrait permettre de pallier à ce biais méthodologique, la seule problématique étant la représentation graphique des linéaires, peu visible bien que malgré tout plus représentatifs de la réalité.

Une proposition de révision de la table de données figure dans le tableau suivant :

TABLE ATTRIBUTAIRE 2016	TABLE PROPOSEE A LA REVISION
	ID
DATE	DATE
HEURE	HEURE
ALTITUDE	ALTITUDE
OBSERVATEUR	OBSERVATEUR
NUM_RELEVE	NUM_RELEVE
COURS_EAU	COURS_EAU
OBSERVATION	OBSERVATION
SUPPORT_COMPLEMENTAIRE	Champ supprimé
TYPE_HABITAT	TYPE_HABITAT
LARGEUR_METRE	LARGEUR_METRE
HAUTEUR	HAUTEUR
NATURE_SUBSTRAT_DOMINANT	NATURE_SUBSTRAT_DOMINANT
AMENAGEMENT_TRAVAUX	AMENAGEMENT_TRAVAUX
	TAUX_RECOUVREMENT_ARBORE 10 % / 25 % / > 50
VEGETATION_HERBACEE	VEGETATION_HERBACEE
VEGETATION_ARBOREE	VEGETATION_ARBOREE
POURCENTAGE_SOL_NU	POURCENTAGE_SOL_NU
PRESENCE_INVASIVE	Champ supprimé
	ESPECE BUDDLEIA / RENOUEE / IMPATIENCE / ROBINIER
	RIVE
DISTANCE_COURS_EAU_RENOUEE	DISTANCE_COURS_EAU
TYPE_COLO_RENOUEE	TYPE_COLO
LARGEUR_MASSIF_RENOUEE	LARGEUR_MASSIF
RECOUVREMENT_ARB_RENOUEE	RECOUVREMENT_ARB
RECOUVREMENT_ARB_RENOUEE	RECOUVREMENT_ARB
RECOUVREMENT_HERB_RENOUEE	RECOUVREMENT_HERB
DISTANCE_COURS_EAU_BUDDLEIA	Champ supprimé
TYPE_COLO_BUDDLEIA	Champ supprimé
LARGEUR_MASSIF_BUDDLEIA	Champ supprimé
RECOUVREMENT_ARB_BUDDLEIA	Champ supprimé
RECOUVREMENT_ARB_BUDDLEIA	Champ supprimé
RECOUVREMENT_HERB_BUDDLEIA	Champ supprimé
DISTANCE_COURS_EAU_IMPATIENCE	Champ supprimé
TYPE_COLO_IMPATIENCE	Champ supprimé
LARGEUR_MASSIF_IMPATIENCE	Champ supprimé
RECOUVREMENT_ARB_IMPATIENCE	Champ supprimé
RECOUVREMENT_ARB_IMPATIENCE	Champ supprimé
RECOUVREMENT_HERB_IMPATIENCE	Champ supprimé
DISTANCE_COURS_EAU_ROBINIER	Champ supprimé
TYPE_COLO_ROBINIER	Champ supprimé
LARGEUR_MASSIF_ROBINIER	Champ supprimé
RECOUVREMENT_ARB_ROBINIER	Champ supprimé

RECOUVREMENT_ARB_ROBINIER	Champ supprimé
RECOUVREMENT_HERB_ROBINIER	Champ supprimé
	DENSITE_STATION individu isole / recouvrement continu / recouvrement discontinu
	NOMBRE_PIED_APPROXIMATIF
	ACCESSIBILITE très accessible / moyennement accessible / peu accessible
COMMENTAIRE	COMMENTAIRE
COMMUNE	COMMUNE
	LONGUEUR

**Figure 27 : Proposition d'une nouvelle table attributaire pour l'inventaire des espèces invasives**

## 7 – Bibliographie

L'HERNAULT P., 2009. Programme sur les plantes envahissantes du Parc national des Pyrénées – Etat des lieux et orientations stratégiques

DEBARRE C., 2013. Réalisation d'un plan de gestion sur les espèces invasives du territoire de la communauté de communes de l'Argentonnais.

SMDRA, 2010. Document d'objectifs du site Natura 2000 FR FR7300922 « gave de Pau et de Cauterets (et gorges de Cauterets) »

GEODIAG, 2013. Etude de la dynamique fluviale du Bassin du gave de Pau et mise en œuvre d'une définition d'une stratégie de gestion.

MAFFRE D., 2010. Etude des annexes hydrauliques du gave de Pau entre Sassis et Saint Pé de Bigorre.

Fédération des Conservatoire Botanique Nationaux. Fiches techniques des espèces exotiques envahissantes

## Table des figures :

Figure 1 : Carte du découpage de prospection

Figure 2 : Carte de l'état de colonisation du buddleia en 2014

Figure 3 : Carte de l'état de colonisation du buddleia en 2016

Figure 4 : Carte de l'état de colonisation de la renouée du Japon en 2014

Figure 5 : Carte de l'état de colonisation de la renouée du Japon en 2016

Figure 6 : Carte de l'état de colonisation de l'impatienc en 2014

Figure 7 : Carte de l'état de colonisation de l'impatienc en 2016

Figure 8 : Carte de l'état de colonisation du robinier en 2014

Figure 9 : Carte de l'état de colonisation du robinier en 2016

Figure 10 : Etat de colonisation général des cours d'eau par les espèces invasives en 2016

Figure 11 : Etat de colonisation général des cours d'eau par les espèces invasives en 2016

Figure 12 : Etat de colonisation de la partie amont du gave de Pau par les espèces invasives en 2016

Figure 13 : Etat de colonisation de la partie aval du gave de Pau par les espèces invasives en 2016

Figure 14 : Etat de colonisation du gave de Cauterets par les espèces invasives en 2016

Figure 15 : Etat de colonisation par les espèces invasives de l'aval du gave de Gavarnie en 2016

Figure 16 : Etat de colonisation par les espèces invasives du Bastan en 2016

Figure 17 : Etat de colonisation du torrent de l'Yse par les espèces invasives en 2016

Figure 18 : Etat de colonisation du torrent du gave d'Azun par les espèces invasives en 2016

Figure 19 : Carte de l'état de colonisation du ruisseau du Boularic

Figure 20 : Critère de priorisation de gestion des espèces invasives

Figure 21 : Part des critères de priorisation en classe 1

Figure 22 : Résultat de la clé de priorisation – station de classe 1

Figure 23 : Carte des interventions prioritaires sur le gave de Pau

Figure 24 : Carte des interventions prioritaires sur le gave de Cauterets

Figure 25 ; Carte des interventions prioritaires sur le gave de Gavarnie

Figure 26 : Carte des interventions prioritaire sur le Bastan

Figure 27 : Proposition d'une nouvelle table attributaire pour l'inventaire des espèces invasives

Table des graphiques :

Graphique 1 : Etat de colonisation des espèces invasives par cours d'eau en 2016

Graphique 2 : Répartition des espèces invasives par cours d'eau en 2016

Graphique 3 : Répartition des espèces invasives sur l'amont du gave de Pau en 2016

Graphique 4 : répartition des espèces invasives sur l'aval du gave de Pau en 2016

Graphique 4 : Répartition des espèces invasives sur le gave de Cauterets

Graphique 6 : Répartition des espèces invasives sur l'aval du gave de Gavarnie en 2016

Graphique 7 : Répartition des espèces invasives sur le Bastan en 2016

Graphique 8 : Répartition des espèces invasives sur le torrent de l'Yse en 2016

Graphique 9 : Répartition des espèces invasives sur le gave d'Azun en 2016

Graphique 10 : Répartition des espèces invasives sur le Boularic en 2016

Graphique 11 : répartition des espèces invasives par habitat en 2016

Graphique 12 : Répartition du nombre de station par classe d'intervention

Graphique 13 : Répartition du nombre de station de classe 1 par cours d'eau

*Crédit photo : TABAROT Théophile*