

Note sur la caractérisation des adoux

Contribution à l'amélioration des
connaissances des adoux du bassin versant
du Buëch



Autrice : GALLAND Léa

Formation : Césure Master 2 Science
de l'eau parcours dynamique des
écosystèmes aquatiques

Promotion : 2024 - 2026

Année : 2025-2026

Etablissement : Université de Pau et des
Pays de l'Adour, Campus Anglet

Structure d'accueil : Syndicat Mixte de
Gestion Intercommunautaire du Buëch et
de ses Affluents (SMIGIBA)

Tuteur professionnel : Théophile
ROUBALLAY

- Figure 1 : Coupe transversale de la localisation d'un adoux par rapport au Buëch. 2
- Figure 2 : Evolution de la morphologie en tresse du Buëch aval, au niveau de l'adoux de Fonteygnieux entre 2025 et 1950. 2
- Figure 3 : Influence d'une digue sur la morphologie de l'adoux de la Poissonnière. 3
- Figure 4 : Adoux de l'Eglise canalisé, 2026. 3
- Figure 5 : Trois contextes d'adoux sur le Buëch (1 : Adoux de Coucherine ; 2 : Adoux de la Poissonnière ; 3 : Adoux de l'Eglise), 2026. 3
- Figure 6 : Confluence entre l'adoux Bastidon (à gauche) et la Méouge (à droite), 04/02/2026. 4
- Figure 7 : Différence de précision de cartographie entre Garenne 1 et Garenne 3. 5
- Figure 8 : Confluence entre l'adoux Saint Louis et le Grand Buëch, 05/03/2026. 5
- Figure 9 : Résurgence dans le lit mouillé de l'adoux. 6
- Figure 10 : barrage de castor sur l'adoux de Beaumette, 09/03/2026. 6
- Figure 11 : Gîte de castor de type hutte, sur l'adoux des Casses 6
- Figure 12 : Prise d'eau de l'adoux de Beaumette, 09/03/2026 (rejet : en bas à gauche; trop plein : au centre; station de pompage (en haut à droite) 6
- Figure 13 : Carcasse d'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*), Fontenil 02/04/2026. 7
- Figure 14 : Clé d'identification substrat simplifiée (référence de la main : écart de 15cm entre le pouce et l'index). 7
- Figure 15 : Protocole de comptage du nombre de confluence totale. 9
- Figure 16 : Schéma de l'adoux de Tuillière. 10
- Figure 17 : Cartographie des adoux du Buëch, 2026. 11
- Figure 18 : Cartographie des adoux à vérifier sur le terrain, 2026. 11
- Figure 19 : Hydrogramme des débit moyen journalier (m^3 / s) sur la station de Serres de novembre 2025 à avril 2026, pendant les prospections des adoux. 13
- Figure 20 : Fiche de l'adoux de Tuillière . 13
- Figure 21 : Longueur du linéaire totale des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante. 14
- Figure 22 : Proportion des adoux selon les classes de largeur du lit mouillé. 14
- Figure 23 : Largeur moyenne du lit mouillé des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante. 15
- Figure 24 : Pente (en %) des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante. 15
- Figure 25 : Indice de tressage des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante. 15
- Figure 26 : Nombre total de sources par adoux, ordonnés par altitude croissante. 16
- Figure 27 : Les différents type de source présent sur le bassin du Buëch. 16
- Figure 28 : Proportion des adoux par nombre de groupe faunistique. 17
- Figure 29 : Inventaire qualitatif de la faune des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante. 17
- Figure 30 : Inventaire qualitatif de la flore des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante. 17
- Figure 31 : Proportion des adoux par nombre de groupe floristique. 18
- Figure 32 : Cercle des corrélations de l'ACP sur le plan F1xF2. 18
- Figure 33 : Cercle des corrélations de l'ACP sur le plan F1xF3. 19
- Figure 34 : Carte factorielle de l'ACP des adoux dans le plan F1xF2. 19
- Figure 35 : Carte factorielle de l'ACP des adoux dans le plan F1xF2. 19
- Figure 36 : Cercle des corrélations de la FAMD sur le plan F1xF2. 20
- Figure 37 : Carte factorielle de la FAMD des adoux dans le plan F1xF2. 20
- Figure 38 : Classification hiérarchique des adoux. 20

Introduction. 1

1. Contexte de l'étude. 2

- 1.1. Définition d'un adoux. 2
- 1.2. Origine et diversité des adoux . 2
- 1.3. Des milieux à fort enjeux mais également en évolution. 4

2. Matériels et Méthodes. 5

- 2.1. Site d'étude. 5
- 2.2. Cartographie des adoux. 5
- 2.3. Caractérisation des adoux. 7
- 2.4. Fiche adoux. 8
- 2.5. Post-analyse des données. 10

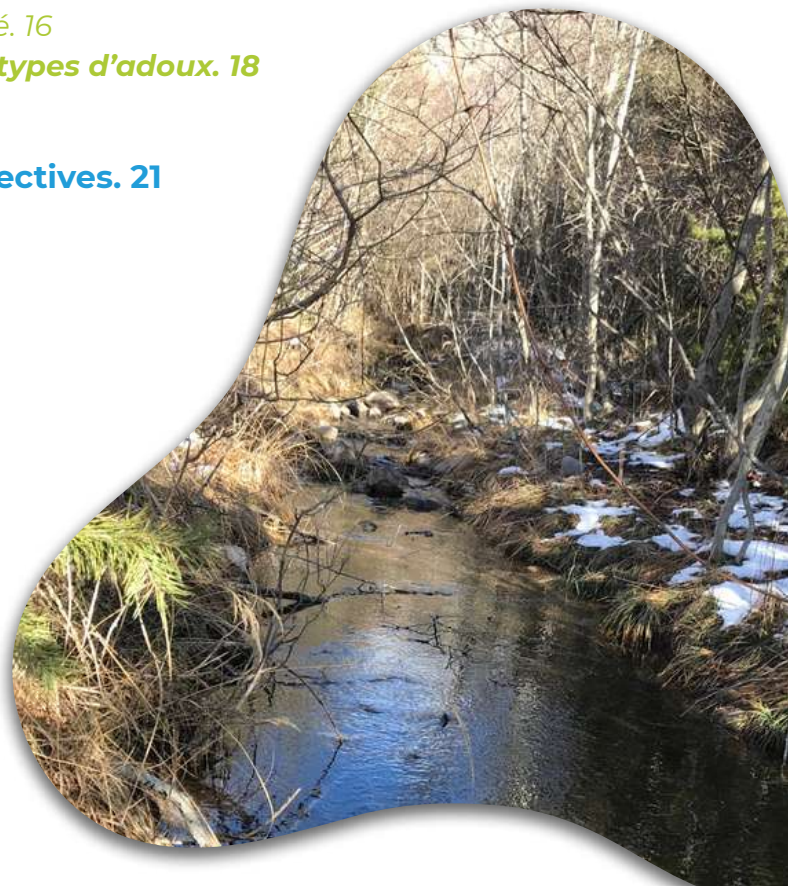
3. Résultats et Discussion. 11

- 3.1. Amélioration de la cartographie. 11
- 3.2. Contexte hydrologique. 12
- 3.3. Fiche adoux. 13
- 3.4. Caractérisation des adoux du Buëch. 21
 - 3.4.1. *Qu'est-ce qu'un adoux du Buëch ?.* 14
 - 3.4.2. *Diversité inter-adoux.* 14
 - 3.4.2.1. *Hétérogénéité morphologique.* 14
 - 3.4.2.2. *Typologie des sources.* 16
 - 3.4.2.3. *Enjeux écologique associé.* 16
 - 3.4.3. *Vers une structuration des types d'adoux.* 18
- 3.5. Axes d'Amélioration et Perspectives. 21

Conclusion. 23

Bibliographie. 24

Annexes. 25



Les adoux sont de petits cours d'eau s'écoulant en marge du cours d'eau principal. Ils sont généralement alimentés par la nappe d'accompagnement du cours d'eau et/ou par des sources de versant. Par la relative stabilité physico-chimique, ils jouent un rôle important pour de nombreuses espèces. Ils sont ainsi reconnus dans le contrat de rivière sur le bassin du Buëch (2008/2017) comme « des sites spécifiques de la richesse écologique du Buëch » et, par conséquent, directement ciblés dans plusieurs actions du second contrat (2026/2028) (B2.14 : mise en œuvre du plan de gestion du Marais des Iscles ; B2.9 : mise en œuvre de la notice de gestion de l'adoux de la Garenne et de la ripisylve environnante ; B2.12 : diagnostic écologique et fonctionnel approfondi des adoux du Buëch). Ce travail s'inscrit également dans le cadre du document d'objectifs du site Natura 2000 « Le Buëch », et plus particulièrement de l'action A1 visant à « maintenir ou restaurer le bon état de fonctionnement des adoux ».

Dans cette perspective, plusieurs actions ont été menées au cours des dernières années afin d'améliorer la connaissance et la gestion de ces milieux. Une première étude spécifique sur les adoux du Buëch a été réalisée en 2008 par F. Chiri, stagiaire à la Fédération départementale de pêche et au SMIGIBA (Chiri, 2008). Cette étude visait à caractériser et diagnostiquer les adoux du bassin versant et proposait des actions de gestion à vocation piscicole pour chaque adoux, ainsi que la mise en place d'un suivi. À la suite de cette étude, des projets de restauration de certains adoux ont été entrepris en 2010 et 2011 en faveur du compartiment piscicole. Par ailleurs, depuis 2011, un suivi annuel des frayères est réalisé sur quatre adoux en partenariat entre le SMIGIBA, l'OFB et l'AAPPMA « La Truite du Buëch ». En 2014, Marie Garcin, stagiaire au SMIGIBA, a participé à l'élaboration d'un protocole de suivi physico-chimique des adoux. Par la suite, un suivi des macroinvertébrés couplé à des mesures de température a été réalisé en 2018 par la Maison Régionale de l'Eau et a été renouvelé cette année.

L'ensemble de ces travaux a permis d'améliorer les connaissances sur ces milieux. Toutefois, ils n'ont concerné qu'une partie des adoux du bassin versant. À ce jour, aucune donnée homogène n'existe à l'échelle de l'ensemble des adoux du bassin versant du Buëch. Par ailleurs, le protocole de suivi des adoux élaboré précédemment n'est actuellement pas mis en œuvre par le SMIGIBA, notamment en raison d'un manque de temps et de moyens.

Dans ce contexte, les objectifs du présent stage sont de capitaliser, améliorer et diffuser la connaissance sur les adoux du Buëch. Dans cette perspective, l'étude vise à savoir dans quelle mesure les adoux du bassin versant du Buëch sont-ils actuellement identifiés et caractérisés ?

Pour répondre à ces questions, l'analyse repose sur des prospections de terrain visant à caractériser les adoux du bassin versant du Buëch, ainsi que sur une analyse bibliographique et une consultation des acteurs locaux.



1.1. Définition d'un adoux

Aucune définition réglementaire n'existe à ce jour pour caractériser un adoux. Cependant, plusieurs auteurs s'accordent sur une description commune : il s'agit d'un ruisseau marginal s'écoulant en bordure d'une rivière, alimenté principalement par des résurgences de nappe ou de versant. Ce type de cours d'eau se distingue par un débit, une température et des paramètres physico-chimiques relativement stables (par rapport au cours d'eau principal) tout au long de l'année (Chiri, 2008 ; Garcin, 2014 ; MRE & CEN PACA, 2018).

Pour affiner cette définition, certains critères complémentaires, issus d'observations menées par les gestionnaires sur les bassins versants, permettent une identification plus précise d'un adoux (Fig.1) :

- **Contexte géologique** : L'adoux doit être situé sur une géologie alluviale.
- **Position topographique** : Il doit s'écouler sur une terrasse alluviale.
- **Végétation associée** : Il traverse en partie une ripisylve stable et bien formée.
- **Autonomie hydrologique** : Son alimentation ne provient pas directement du cours d'eau principal (Chiri, 2008).
- **Habitat naturel** : Présente des habitats différents du cours d'eau principal (SMAB, 2014)

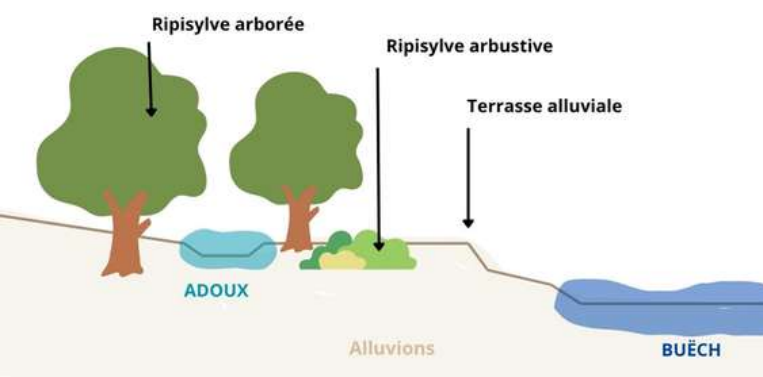


Figure 1 : Coupe transversale de la localisation d'un adoux par rapport au Buëch

1.2. Origine et diversité des adoux

La formation des adoux est caractéristique des rivières dynamiques à fort charriage, typiques des zones de piémont, présentant un style fluvial en tresses (Agence de l'eau RMC, 2019). Le fort hydrodynamisme de ces cours d'eau permet une évolution constante de la morphologie du Buëch (Agence de l'eau RMC, 2019).

Ainsi, certains anciens bras du Buëch peuvent être abandonnés, permettant l'installation d'une végétation plus ou moins stable selon les conditions hydrologiques. Dans le cas de la mise en place d'une végétation stable (Fig. 2), le cours d'eau principal s'écoule en marge de cette formation (selon le débit), ce qui favorise la formation d'une terrasse due à une anse d'érosion, accentuant progressivement la déconnexion de cette zone avec le cours d'eau principal.

Les adoux se forment alors dans ces anciens bras (Fig. 2), où des résurgences émergent de la nappe associée au cours d'eau principal ou du versant.

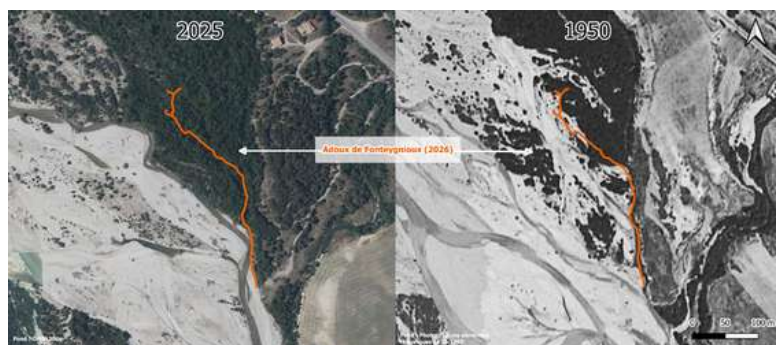


Figure 2 : Evolution de la morphologie en tresse du Buëch aval, au niveau de l'adoux de Fonteygnioux entre 2025 et 1950

Néanmoins, la formation des adoux, et plus particulièrement leur morphologie, peut être fortement influencée par la présence d'ouvrages anthropiques tels que les digues ou les routes. Ces aménagements contraignent le tracé des écoulements des adoux (Fig.3). À titre d'exemple, l'adoux de la Poissonnière (Fig.3) est conditionné par la présence d'une digue et de la route départementale. En amont, il se divise en deux branches, dont l'une d'elle passe sous la digue, puis s'écoule entre la digue et la route.

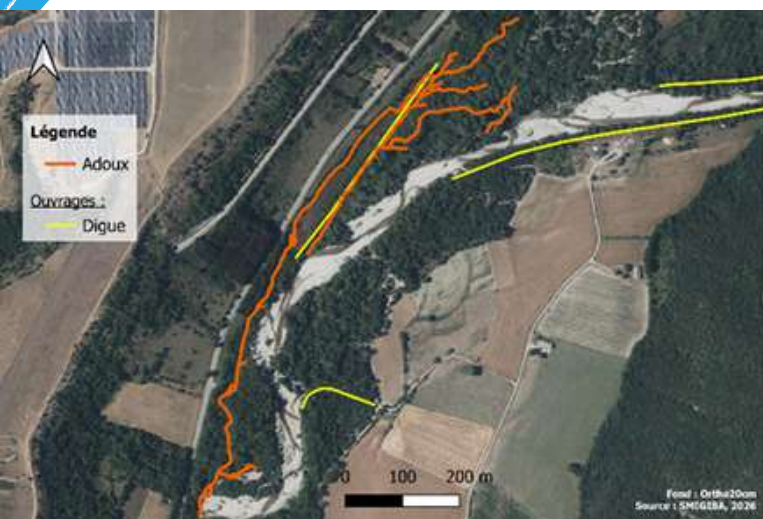


Figure 3 : Influence d'une digue sur la morphologie de l'adoux de la Poissonnière

De manière plus directe, certaines pratiques agricoles peuvent également transformer ces milieux en induisant leur canalisation, comme l'illustre l'adoux de l'Eglise à Aspremont (Fig.4).



Figure 4 : Adoux de l'Eglise canalisé, 2026

Ainsi, trois grands types de contextes e peuvent être distingués :

- **Les adoux forestiers (Fig.5.1)** : qui correspondent aux formes les plus naturelles. Ils se développent au sein d'une végétation dense et présentent, le plus souvent, une forte fonctionnalité écologique, favorable à l'accueil d'une faune et d'une flore diversifiées.

- **Les adoux mixtes (Fig.5.2)** : qui combinent un secteur naturel et un secteur semi-naturel, résultant en partie d'interventions humaines. Ils se caractérisent notamment par la présence de prairies inondées et « d'étangs ».
- **Les « canadoux[1] » (Fig.5.3)** : qui constituent les formes les plus anthropisées. Ils correspondent à des adoux canalisés, principalement dans un objectif d'usage agricole, et présentent de ce fait une morphologie simplifiée et une fonctionnalité écologique réduite.



Figure 5 : Trois contextes d'adoux sur le Buëch (1 : Adoux de Couchérine ; 2 : Adoux de la Poissonnière ; 3 : Adoux de l'Eglise), 2026

[1] Type d'adoux caractérisé par la canalisation de son tracé, généralement liée à des aménagements anthropiques.

1.3. Des milieux à fort enjeux mais également en évolution

Les adoux présentent une relative stabilité, tant en termes de débit (Fig. 6) que de température, ainsi qu'à leur eau claire et bien oxygénée. Ils jouent un rôle écologique majeur, en offrant des zones refuges à de nombreuses espèces.



Figure 6 : Confluence entre l'adoux Bastidon (à gauche) et la Méouge (à droite), 04/02/2026

Ils constituent ainsi des habitats privilégiés pour la faune aquatique, servant à la fois de refuges et de zones de reproduction (chabot commun, truite fario, écrevisse à pattes blanches, etc.). Ils sont également occupés par le castor, le campagnol amphibie et la loutre, ainsi que par certains amphibiens et reptiles. Par ailleurs, ils représentent des sites de ponte pour de nombreux insectes, contribuant indirectement à l'attractivité de ces milieux pour leurs prédateurs, notamment les chauves-souris. Ainsi, le bon fonctionnement de ces milieux spécifiques conditionne l'état de conservation de l'ensemble du cortège d'espèces associé au Buëch (Compte rendu Frayère, 2026).

Cette stabilité, bien que relative (Garcin, 2014), permet un rôle de soutien hydrologique lors des crues, de plus en plus fréquentes en hiver, ainsi qu'en période d'étiage. Au-delà de leur intérêt écologique, les adoux constituent également une ressource pour différents usages (agriculture, tourisme, pêche, etc.).

Néanmoins ces milieux peuvent être fragilisés. En effet, si la végétation contribue à stabiliser les adoux et à atténuer certains effets des crues, la dynamique des cours d'eau en tresses peut à la fois engendrer la formation de nouveaux adoux et entraîner la disparition de certains d'entre eux (Chiri, 2008). Par ailleurs, la présence d'ouvrages tels que les digues peut limiter la création de nouveaux adoux ou provoquer leur déconnexion avec le cours d'eau principal (Chiri, 2008).



2.1. Site d'étude

Dans le cadre de l'amélioration des connaissances sur les adoux du Buëch, il a été décidé de prospecter l'ensemble des adoux identifiés dans le travail de Marie en 2014 (Annexe 1).

En effet, cette première cartographie présente des faiblesses et un manque d'uniformité dans la précision. Certains adoux y sont simplement représentés par un trait droit, tandis que d'autres sont mieux tracés, suivant les dépressions du terrain (Fig.7). Parmi les tracés des adoux les moins précis, beaucoup sont mal connus ou partiellement identifiés par les gestionnaires et certaines sources sont mal ou non localisées.



Figure 7 : Différence de précision de cartographie entre Garenne 1 et Garenne 3

Ainsi, chacun de ces adoux sera prospecté afin d'améliorer la précision des tracés, mais aussi de vérifier s'il s'agit bien, selon la définition, d'un adoux.

L'objectif final est d'obtenir un niveau d'information homogène pour chacun d'eux.

2.2. Cartographie des adoux

Par souci de précision et afin d'obtenir une cartographie plus fine et juste de l'ensemble des adoux, il a été décidé de les prospecter de la confluence jusqu'à la source, en suivant les écoulements. Des points GPS ont été relevés tous les 10 mètres minimum, selon les contraintes du terrain (hauteur d'eau, envasement, végétation dense, etc.).

Les points ont été géoréférencés à l'aide de l'application SW Maps®, en utilisant le GPS ROVER NavX™, qui offre une précision centimétrique grâce au réseau Centipède. Les données géoréférencées collectées sont les suivantes :

- **confluence** : Point où l'adoux rejoint le Buëch (ou un autre cours d'eau) (Fig.8). Les confluences avec les différents bras de l'adoux ont également été relevées pour faciliter le traitement cartographique.



Figure 8 : Confluence entre l'adoux Saint Louis et le Grand Buëch, 05/03/2026

- **Adoux_X** : Points relevés tous les 10 mètres minimum le long du linéaire. Le nombre total de points varie selon le terrain et l'accessibilité. Un effort particulier a été fait pour capturer les virages afin de représenter au mieux la sinuosité de l'adoux. Les points ont été pris au centre de l'adoux lorsque cela était possible, mais en pratique, ils ont souvent été relevés sur les bords du lit mouillé.

- **source** : Correspond à des résurgences de nappes ou de versant. Toutes les résurgences, qu'elles soient petites ou grandes, ont été cartographiées dès lors qu'un écoulement, même faible, était concentré et observable. Dans les cas où la roche ou les buttes présentaient de nombreuses résurgences, une seule source a été identifiée. Celle présente dans le lit n'ont pas été cartographiées, sauf si elles formaient un trou marqué et identifiable (Fig.9).

Figure 9 : Résurgence dans le lit mouillé de l'adoux



Remarque : Pour différencier un bras mort d'une source, il a été considéré qu'il devait y avoir présence visuelle d'un écoulement. Dans le cas d'un courant très faible, un brassage du substrat a été réalisé pour observer le mouvement de l'eau. Si les matières en suspension se déplaçaient dans le sens du courant, la présence d'une source était confirmée. Une contextualisation du terrain a également été prise en compte pour une meilleure appréciation.

- **barrage_castor** : Tous les barrages à castor (Fig.10) ont été localisés pour établir un référentiel, étudier leur évolution dans le temps et analyser leur potentiel effet (ex. : limonage, ralentissement des eaux)



Figure 10 : Barrage de castor sur l'adoux de Beaumette, 09/03/2026

- **gite_castor** : Par soucis de prise d'information rapide sur le terrain, seuls les gîtes de type hutte, reconnaissables par leur dôme de branches (Fig.11), ont été cartographiés.



Figure 11 : Gîte de castor de type hutte, sur l'adoux des Casses, 05/03/2026

- **rejet** : Les rejets d'eau d'origine inconnue ont été géoréférencés pour identifier les points de perturbation potentiels de la qualité des adoux (Fig.12).
- **prise_eau** : Correspond aux stations de pompage ou aux prises d'eau potentielles (tuyaux) (Fig.12). Ces installations influencent directement les débits de l'adoux lorsqu'elles prélèvent l'eau directement dans celui-ci ou à sa source
- **autres_aménagements** : Regroupe tous les aménagements tels que buses traversant une route, ponts, martellières, seuils, etc.



Figure 12 : Prise d'eau de l'adoux de Beaumette, 09/03/2026 (rejet : en bas à gauche; trop plein : au centre; station de pompage (en haut à droite))

- **écrevisse** : Étant donné les enjeux liés aux écrevisses sur le territoire, les observations d'écrevisses (vivantes ou mortes) ont été relevées (Fig.13), bien que les prospections en journée ne soient pas optimales (OFB, Consulté le 16/04/2026) pour les observer. Ces données constituent une indication de présence d'écrevisses envahissantes ou autochtones.



Figure 13 : Carcasse d'écrevisse à pattes blanches (Austropotamobius pallipes), Fontenil 02/04/2026

2.3. Caractérisation des adoux

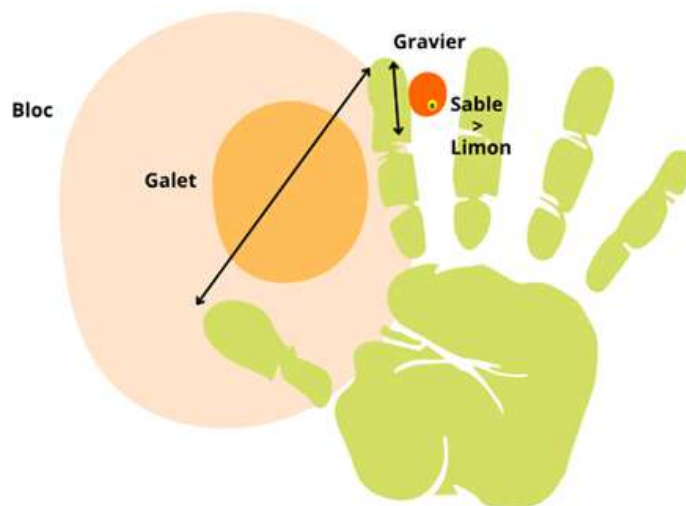
Lors de la prospection, d'autres éléments non géoréférencés ont été collectés pour caractériser chaque adoux. Une fiche terrain (Annexe 2), inspirée du modèle de Marie, a été élaborée. Les informations recueillies correspondent à l'instant « t » de la prospection et incluent :

- **Accès et information sur le(s) propriétaires** : Un effort d'identification des propriétaires des terrains traversés, a été réalisé. Cela a pour objectif de recueillir leurs coordonnées et faciliter les futurs suivis. Des recommandations d'accès et des localisations précises ont également été notées.
- **Schéma** : Un schéma morphologique a été dessiné le long de l'écoulement, incluant les éléments caractéristiques du milieu (substrat, largeur, prises d'eau, sources, etc.), afin d'obtenir une représentation visuelle de l'adoux et de son fonctionnement hydraulique.

- **Traçabilité des données GPS** : Les informations sur la collecte des données GPS (OUI/NON) et leur nombre ont été consignées sur les fiches terrain.
- **Présence de faune** : La faune observée (traces de castor, poissons, pinces d'écrevisse, etc.) a été notée. Une recherche de données existantes sur les espèces cibles (castor, campagnol amphibie, poissons, écrevisse à pattes blanches) a été réalisée en complément pour vérifier leur présence (avérée, probable ou non observée).

À la fin de la prospection, d'autres éléments ont été relevés pour caractériser l'adoux dans sa globalité :

- **Habitats aquatiques** : Informations sur les faciès d'écoulement selon la classification de Malavoi et Souchon (2002), (Annexe 3) et le pourcentage du plus dominant sur l'adoux. La même opération est faite sur le substrat, selon une grille simplifiée de granulométrie (Fig.14). D'autres éléments ont été notés, comme la présence de colmatage, d'embâcles ou de concrétions calcaires



Substrat	Bloc	Galet	Gravier	Sable	Limon
Taille (cm)	>15	>2.5 et <15	<2.5 et >0.2	<0.2	Grain non perceptible

Figure 14 : Clé d'identification substrat simplifiée (référence de la main : écart de 15cm entre le pouce et l'index)

- **Végétation** : Relevé des strates et de leur pourcentage de couverture, ainsi que de la fermeture de la canopée (pourcentage de linéaire ensoleillé ou ombragé). La présence de certaines plantes, comme les algues, les *Fontinalis*, les *Characées*, les hydrophytes et les héliophytes, a été notée. Une attention particulière a été portée à l'identification sur ces deux dernière, avec un listing des espèces observées, allant du genre à l'espèce, en fonction de la précision de la détermination possible.
- **Commentaires** : Chaque adoux a fait l'objet d'un commentaire général sur sa morphologie, ses éléments marquants ou d'autres remarques sur la prospection.
- **Linéaire total de l'adoux** : longueur totale de l'adoux (en mètre), branches secondaires inclus, calculée après le retraçage des points GPS ;
- **L'altitude des sources** : altitude minimale et maximale des sources présentes (en mètre) ;
- **L'altitude de la confluence** : altitude de toutes les confluences (en mètre). Néanmoins, seule l'altitude maximale est retenue pour les analyses, pour faciliter le traitement.
- **Classe de largeur moyenne** : correspond à une classification de la largeur moyenne du lit mouillé le long du linéaire de l'adoux (en mètres). Elle se traduit en plusieurs classes, intégrant également la variabilité de la largeur :

2.4. Fiche adoux

À l'issue des prospections, des fiches adoux sont créées pour regrouper l'ensemble des données concernant les adoux et offrir un document clair et compréhensible par tous. Toutes les informations collectées sur la fiche terrain (§Partie 2.2) y sont reportées, à l'exception des données relatives à la traçabilité des points GPS. Cette fiche inclut également des informations complémentaires, comme la commune à laquelle appartient l'adoux, le cours d'eau dans lequel il conflue, la classe de largeur moyenne observée et la classe de profondeur moyenne de l'adoux. Enfin, des éléments supplémentaires, issus du traitement SIG (QGIS version 3.40.15), y sont ajoutés pour compléter la caractérisation :

- **Une cartographie de l'adoux** : à partir des points GPS, le linéaire de l'adoux a été retracé avec précision. Selon la qualité des données collectées, le MNT à 1 mètre de résolution a parfois été utilisé pour affiner ce tracé et représenter au mieux la morphologie de l'adoux. L'ensemble des données géoréférencées est ensuite associé à la carte produite pour chaque adoux ;
- **Profondeur moyenne** : à la suite des relevés de terrain, une estimation de la profondeur moyenne du linéaire a été renseignée. Elle se décline en trois classes :
 - **Profond** : profondeur supérieure au genou (> 50 cm), rendant les déplacements dans l'eau difficiles ;
 - **Moyen** : profondeur comprise entre le mollet et le genou, permettant un déplacement avec effort ;
 - **Faible** : profondeur au niveau de la cheville, permettant un déplacement aisé.

Remarque : Les altitudes mesurées à l'aide du GPS et de l'application SW Maps® présentaient un écart d'environ 50 mètres par rapport aux données du MNT (Modèle Numérique de Terrain). Pour identifier l'origine de cette différence, un test a été réalisé afin de déterminer si le problème provenait de l'application ou du GPS. Pour cela, les altitudes relevées par le ROVER NavX™ et le GPS du téléphone portable ont été comparées directement via l'application. Les résultats ont montré que les deux appareils donnaient des valeurs similaires, toutes deux en désaccord avec le MNT. Cependant, lorsque le GPS du téléphone a été utilisé sans passer par l'application SW Maps®, les altitudes correspondaient correctement à celles du MNT. Cela a permis de conclure que le problème venait de l'application SW Maps®, qui ne restituait pas les bonnes valeurs d'altitude lorsqu'elle était utilisée.

En conséquence, les altitudes des sources et des confluences ont été recalculées à partir du MNT, à l'aide de l'outil « Point Sampling Tool » sur QGIS. Cet outil permet d'extraire des valeurs précises, notamment à partir d'un raster, en utilisant une ou plusieurs couches de points.

- **Nombre source principale :** total des sources géoréférencées ;
- **Nombre de confluence cours d'eau :** correspond au nombre de points où l'adoux rejoint le cours d'eau principal ;
- **Nombre de confluence totale :** inclut non seulement les confluences avec le cours d'eau principal, mais aussi les cas où l'adoux conflue avec lui-même ou l'eau d'une source suit un chemin en surface avant de rejoindre l'adoux (Fig.15). Les affluents et les rejets ne sont pas comptabilisés dans ce projet mais sont schématisés sur le schéma. Ce choix vise à se concentrer sur la morphologie de l'adoux lui-même, en le considérant comme une entité unique.

Les informations présentes sur le schéma permettent néanmoins d'identifier d'éventuelles perturbations ou des éléments liés à l'hydrologie de l'adoux ;

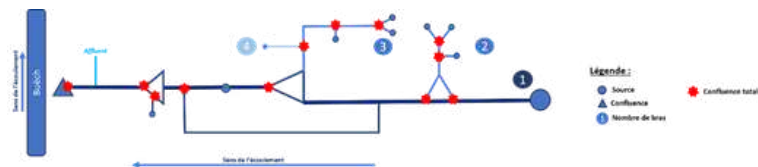


Figure 15 : Protocole de comptage du nombre de confluence totale

- **Nombre de branche :** une branche est définie comme une annexe secondaire, généralement alimentée par une ou plusieurs sources différentes de celles du chenal principal. Pour limiter les biais liés à l'observateur, une branche est prise en compte uniquement si sa longueur dépasse 20 mètres. Cette limite a été fixée car de nombreuses sources, avec un faible linéaire avant de confluer, ne peuvent pas être considérées comme des branches à part entière. Ce seuil a été déterminé après la prospection de l'ensemble des adoux, en fonction des observations réalisées. Pour cela, l'outil QGIS « De morceaux multiples à morceaux uniques » a été utilisé afin de dissocier les entités en lignes individuelles correspondant à chaque branche. Un filtrage a ensuite été appliqué pour comptabiliser que les branches présentant une longueur supérieure à 20 m.
- **Schéma :** le schéma du terrain est finalisé et mis en forme à l'aide du logiciel PowerPoint® (Fig.16). Les bras secondaires sont numérotés et mis en évidence grâce à une palette de couleurs bleutées pour faciliter leur distinction. La numérotation des bras commence par la source la plus éloignée (n°1) et se poursuit de manière séquentielle jusqu'à la source la plus proche des confluences. Le bras principal (n°1) est identifié comme ayant le plus long linéaire. Quant aux largeurs indiquées sur le schéma, elles correspondent à des classes de largeur du lit mouillé de l'adoux, telles qu'observées au moment de la prospection.

Ces classes ont été établies en fonction des largeurs estimées directement sur le terrain. Pour obtenir les valeurs relativement plus précises des estimations, il est possible de se référer à la fiche terrain associée.

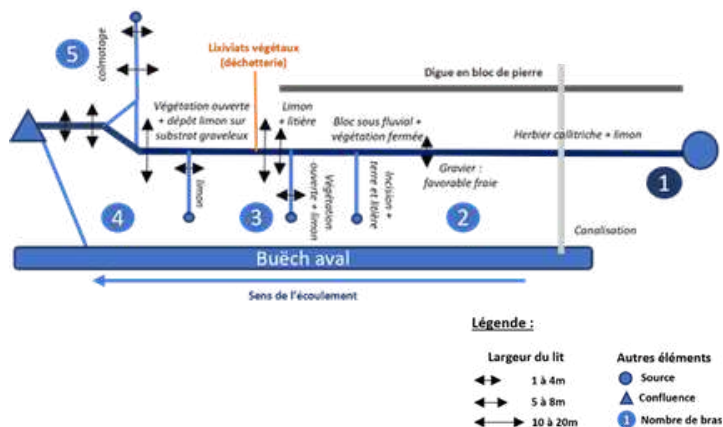


Figure 16 : Schéma de l'adoux de Tuilière

Remarque : Les adoux fortement modifiés (proches de canaux ou fossés) n'ont pas été cartographiés avec la même précision. L'objectif de ce projet est de se concentrer sur les adoux fonctionnels. Ils ont tout de même été cartographiés par vue satellite et disposent d'une fiche terrain, bien qu'ils n'aient pas été caractérisés en détail. Ainsi, aucune fiche adoux n'a été réalisée.

2.4. Post-analyse des données

Afin de faciliter l'analyse des données, certains indicateurs sont calculés en amont :

- **Indicateur de tressage :** permet de caractériser l'intensité du tressage. Il est classiquement calculé comme le rapport entre la longueur cumulée de l'ensemble des chenaux en eau et la longueur du chenal principal de ce même tronçon (Howard et al., 1970). Afin de donner plus de poids au nombre de branches, il a été décidé d'adapter cet indicateur en intégrant une pondération par le nombre de bras. L'objectif est de mieux refléter la complexité morphologique des adoux.

$$\text{Indice}_{\text{tressage pond}} = \left(\frac{\text{Linéaire total}}{\text{Linéaire branche principale}} \right) \times \text{Nombre de branche}$$



La campagne de terrain visant à caractériser les adoux s'est déroulée sur une période de deux mois, **du 21 janvier au 18 mars 2026**. Les 28 adoux identifiés en 2014 ont été prospectés afin de vérifier leur nature et de les caractériser. Un nouvel adoux supplémentaire a également été parcouru.

En moyenne, il était possible de caractériser deux adoux par jour. Toutefois, jusqu'à quatre adoux ont pu être prospectés lors d'une certaine journée, en fonction de leur longueur, de leur accessibilité, ainsi que de la richesse de leurs habitats et de leur diversité morphologique.

3.1. Amélioration de la cartographie

Au totale, parmi les 28 adoux cartographiés, quatre ne n'en sont pas et ont donc été exclus de la cartographie :

- **L'adoux de Serre du Fumier** : présence d'eau stagnante, mais déconnecté du Buëch ;
- **L'adoux du Devès** : fossé de récupération des eaux pluviales, non en eau lors de la prospection ;
- **L'adoux du Niac** : correspond à la continuité de l'affluent du torrent de Mardaric et du ravin de Michelin, qui confluent plus en aval ;
- **L'adoux du Lunel** : prise d'eau du Lunel, dérivée dans un canal alimentant une ancienne scierie.

Lors des prospections, un adoux supplémentaire a été identifié en complément de ceux initialement recensés, au niveau de l'adoux de Garenne. Ainsi, à l'heure actuelle, 25 adoux sont recensés sur le bassin du Buëch (Fig.17), représentant 31.365 km de linéaire. Parmi ces adoux 44% sont présents sur Grand Buëch, 36% sur le Petit Buëch et 20% sur le Buëch aval.

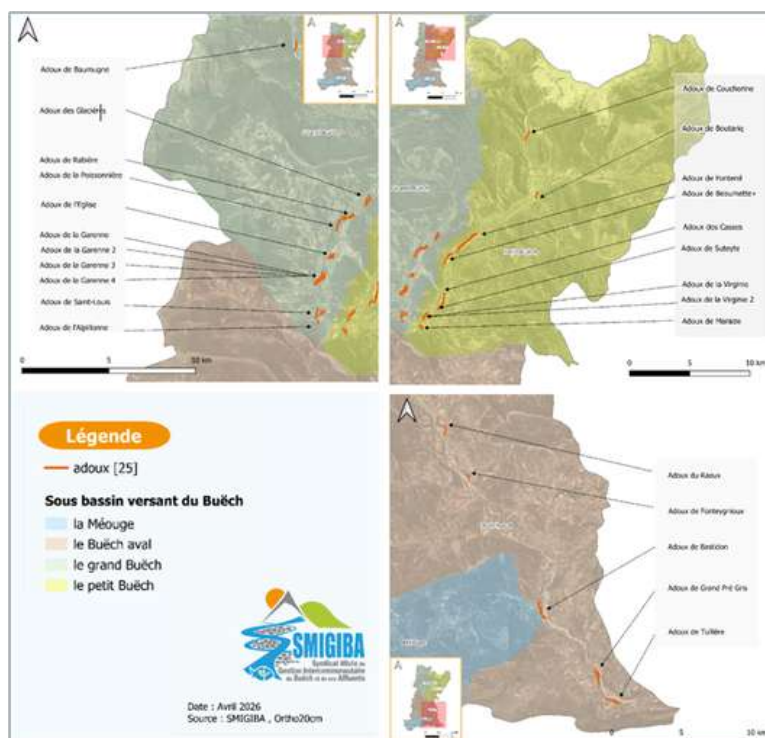


Figure 17 : Cartographie des adoux du Buëch, 2026

Des prospections complémentaires devront être menées afin d'affiner cet inventaire. En effet, l'analyse du MNT suggère la présence potentielle de nouveaux adoux sur le territoire (Fig.18), qui devront être vérifiés sur le terrain.

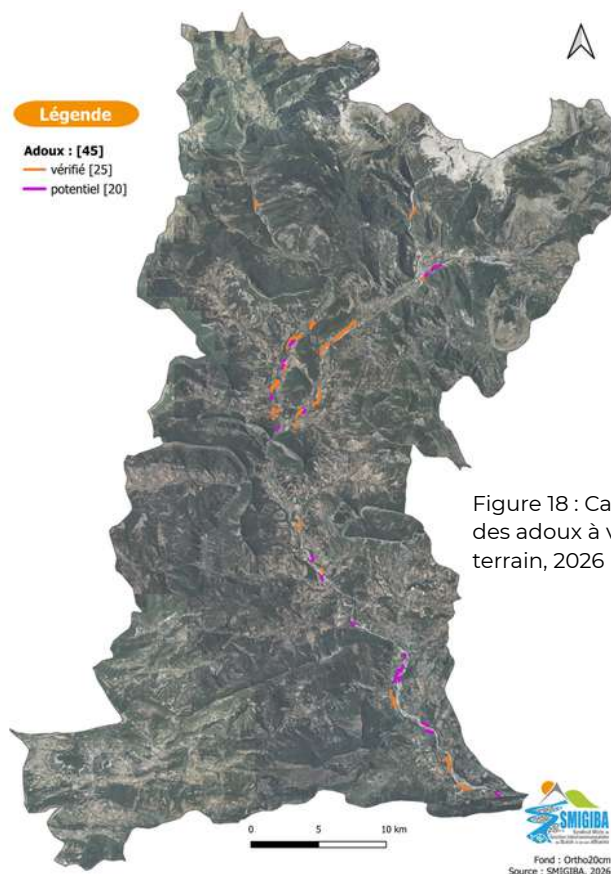
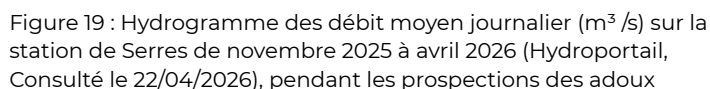


Figure 18 : Cartographie des adoux à vérifier sur le terrain, 2026

La prospection des adoux a été réalisée durant la période hivernale, à la suite d'épisodes de précipitations. Dans ce contexte, le débit du Buëch était élevé, supérieur au module, lors de l'ensemble des campagnes de terrain (Fig.21).



En conséquence, les écoulements cartographiés doivent être interprétés comme une estimation du linéaire maximal potentiellement actif dans les adoux, dans les conditions hydrologiques observées lors des prospections.

Parmi les 25 adoux présents sur le territoire, 23 font actuellement l'objet d'une fiche descriptive.

[illegible]

Ces fiches ont vocation à être complétées et actualisées dans le cadre des suivis futurs.

3.4 Caractérisation des adoux

Les adoux sont généralement décrits dans la littérature comme étant majoritairement composés d'eau courante sur un substrat dominé par des graviers et des galets (FDAAPPMA 05, 2001 ; Chiri, 2008 ; MRE, 2018). Cependant, les observations de terrain ont révélé une réalité différente.

3.4.1 Qu'est-ce qu'un adoux du Buëch

En médiane, les adoux du Buëch se caractérisent par un linéaire total de 1.11 km et une pente relativement faible (0.87 %). Ils prennent leur source le long du linéaire à partir d'environ sept résurgences. L'écoulement principal s'étend sur une longueur médiane de 675.5 m, avec une largeur du lit mouillé comprise entre 1 et 2 m. Ces systèmes présentent également des branches annexes, généralement au nombre de trois.

Au cours de son cheminement, l'eau traverse une diversité d'habitats (quatre type de substrat et faciès d'écoulement différent). En médiane, les adoux présentent une profondeur moyenne, un écoulement lentique dominant et un substrat majoritairement limoneux.

Du point de vue biologique, les adoux abritent une faune et une flore diversifiées. La faune est notamment marquée par la présence fréquente du castor et du compartiment piscicole (Blageon, Chevesne et Truite fario). La flore dans le lit est dominée par des hélophytes et hydrophytes, avec par exemple la menthe aquatique (*Mentha aquatic*) et le potamo coloré (*Potamogeton coloratus*), ainsi que la présence de characées et d'algues.

Enfin, la végétation riveraine est majoritairement constituée d'une strate arborée dominante, ce qui se traduit par une canopée globalement fermée (environ 90 %), apportant un ombrage important aux adoux.



3.4.2 Diversité inter-adoux

Bien évidemment, les adoux du Buëch, répartis sur l'ensemble du bassin versant, présentent une grande diversité. Chaque adoux se distingue par ses caractéristiques morphologiques, favorisant une diversité d'habitats propice à une richesse faunistique et floristique et ne peut pas être résumé seulement en un seul adoux. À titre d'exemple, l'adoux du Fontenil se caractérise par un linéaire total de 4,4 km, réparti en 14 branches et alimenté par 49 sources, tandis que l'adoux de l'Alpillonne présente un linéaire de 147 m sur une seule branche, alimentée par une unique source.

3.4.2.1. Hétérogénéité morphologique

L'analyse des linéaires totaux des adoux (Fig. 24) met en évidence une forte hétérogénéité à l'échelle du bassin versant, sans qu'une tendance particulière ne se dégage entre la localisation des adoux et leur longueur.

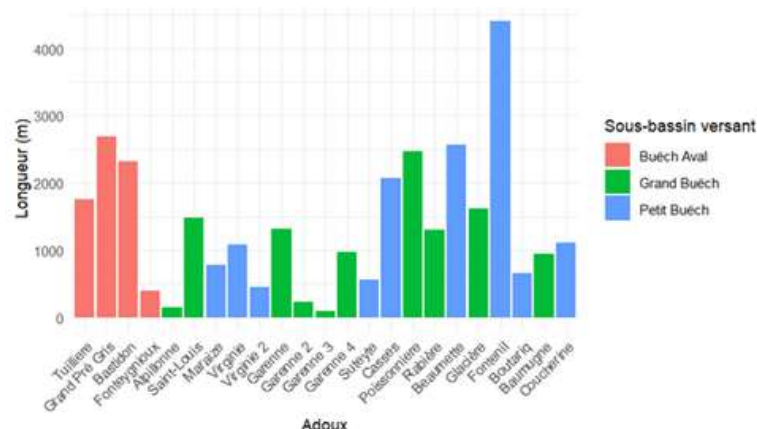


Figure 21 : Longueur du linéaire totale des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante

En ce qui concerne la largeur moyenne du lit mouillé des adoux (Fig. 25), les résultats montrent que la classe la plus représentée (30,4 %) correspond à une faible largeur comprise entre 0,5 et 1 m. Par ailleurs, une large majorité des adoux (73,9 %) présente une largeur inférieure à 2 m, indiquant une dominance de milieux à faible largeur.



Figure 22 : Proportion des adoux selon les classes de largeur du lit mouillé

Une hétérogénéité spatiale est également observée (Fig. 26). Les adoux du Buëch aval se distinguent par des largeurs plus importantes, à l'exception de l'adoux de Fonteygnioux, situé plus en amont dans le bassin versant. Sur le Petit et Grand Buëch, bien que l'ensemble des sites présente une certaine diversité, une tendance se dégage : à partir de Suteyte, les adoux tendent à présenter en moyenne des largeurs plus importantes que ceux situés à plus basse altitude.

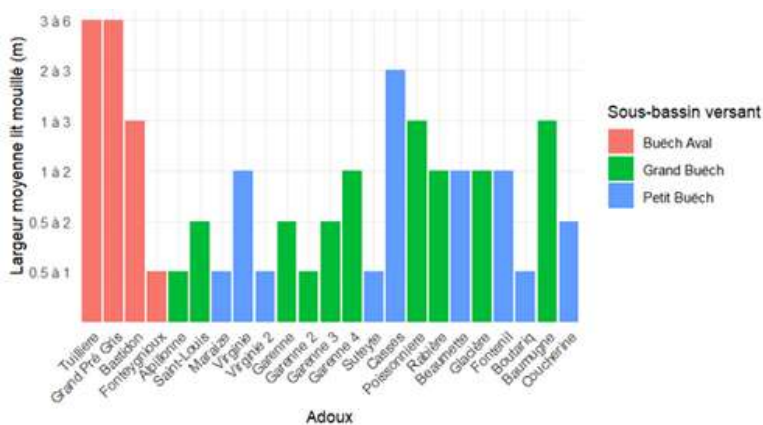


Figure 23 : Largeur moyenne du lit mouillé des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante

Si l'on s'intéresse à la pente des adoux (Fig. 27), Coucherine situé le plus en amont du bassin versant, se distingue des autres par une pente plus forte. L'adoux de l'Aspilonne, bien que localisé plus en aval, présente également cette caractéristique avec une pente supérieure à la moyenne (0,91 %). De manière générale, les adoux situés en aval se caractérisent par des pentes plus faibles que ceux situés en amont, à l'exception des adoux du Boutariq et de la Rabière.

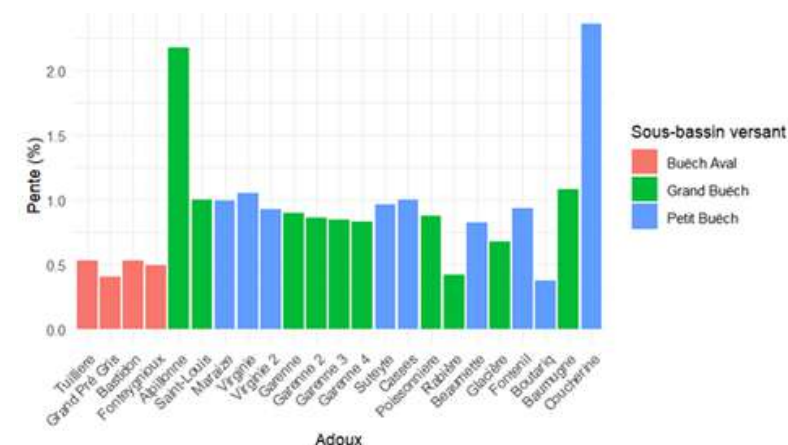


Figure 24 : Pente (en %) des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante

Néanmoins, aucune relation significative n'est mise en évidence entre l'altitude des adoux et leur pente. En effet, le coefficient de Kendall est très faible ($\tau = 0,07$; $p\text{-value} = 0,676$), et l'hypothèse nulle d'absence de corrélation ne peut pas être rejetée au seuil de risque α de 5%. Ces résultats suggèrent l'absence de relation monotone entre ces deux variables.

Quant à l'analyse de l'indice de tressage, les résultats mettent en évidence une forte variabilité entre les adoux (Fig.28), traduisant une hétérogénéité de la complexité morphologiques.

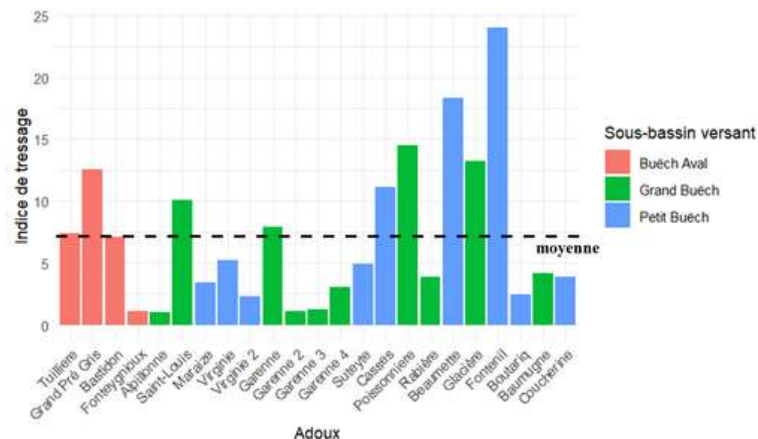


Figure 25 : Indice de tressage des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante

Aucune tendance générale nette ne se dégage à l'échelle de l'ensemble des sites. Néanmoins, les adoux du Büech Aval se caractérisent par des valeurs plutôt modérées, suggérant des chenaux globalement caractéristique de ce qu'on peut retrouver sur le bassin.

À l'inverse, les adoux du Grand Büech présentent une plus grande dispersion des valeurs, avec une proportion importante de sites au-dessus de la moyenne, indiquant une morphologie plus complexe. Les sites du Petit Büech se distinguent quant à eux par des indices globalement plus élevés. En particulier, l'adoux du Fontenil apparaît comme le plus complexe du point de vue morphologique. Ce type de configuration peut favoriser une mosaïque d'habitats, propice à l'accueil d'une grande diversité d'organismes aquatiques et terrestres.

Enfin, l'indice de tressage est positivement corrélé au linéaire total des sites, selon le test de Kendall ($\tau = 0.7786561$, $p\text{-value} = 3.142e-09$). Ainsi, on rejette l'hypothèse selon laquelle il n'existe pas de corrélation, au seuil de risque α de 5%, suggérant que les adoux les plus long ont un indice de tressage élevé.

3.4.2.2. Typologie des sources

Cette diversité se traduit notamment par le nombre de sources qui les alimentent (Fig. 29). En effet, cette hétérogénéité s'étend d'une seule source pour l'adoux de l'Alpillonne jusqu'à 49 sources pour l'adoux du Fontenil. Le nombre de source est corrélé positivement à la longueur totale du linéaire de l'adoux, selon la méthode de Kendall ($r = 0.5647586$, $p\text{-value} = 0.0002369$). Ainsi, on rejette l'hypothèse selon laquelle il n'existe pas de corrélation, au seuil de risque α de 5%, suggérant que les adoux les plus long ont d'avantage de source.

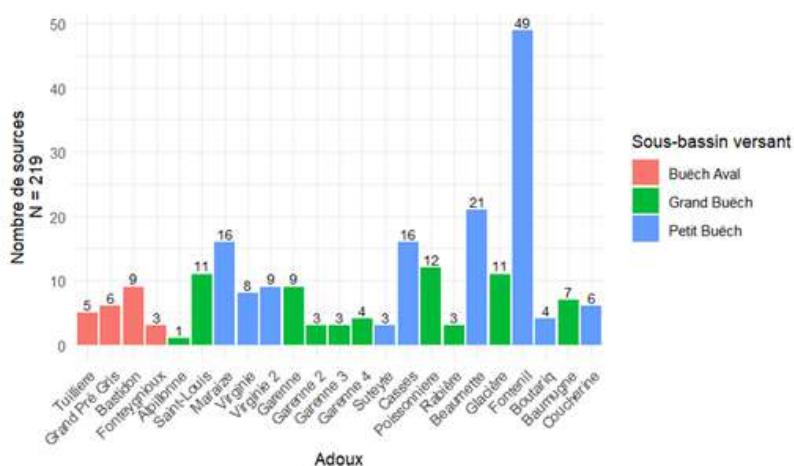


Figure 26 : Nombre total de sources par adoux, ordonnés par altitude croissante

Bien que non caractérisé sur le terrain, il a été observé différent type de source présent dans les adoux. En effet, on peut les retrouver sous différentes formes :

- **Résurgence au sein du lit mouillé**, caractérisée par la formation d'un trou et d'un mouvement d'eau sortant de celui-ci (Fig.30.1) ;
- **Résurgence dû à une dépression**, souvent au pied d'un arbre ou d'un arbre tombé, favorisant la résurgence de l'eau (Fig.30.2) ;

- **Résurgences de berge**, souvent apparentes après une érosion (Fig.30.3) ;
- **Sources de litière forestière** (Fig.30.4), nombreuses sur les bras secondaires. Elles se caractérisent par une dépression de moins en moins marquée à mesure que l'on se rapproche de la source, une faible largeur, et un dépôt de litière. La source n'est pas toujours bien visible, mais l'eau s'écoule en aval ;
- **Sources de versant** (Fig.30.5), caractérisées par une sortie d'eau au niveau de blocs ou de galets, sur le côté d'un versant.



Figure 27 : Les différents type de source présent sur le bassin du Büch

3.4.2.2. Enjeux écologique associé

Les adoux présentent une forte diversité d'habitats à l'échelle intra-site, ce qui favorise l'installation d'une flore et d'une faune diversifiées, différente de celles du Büch principal. Plusieurs espèces à forte valeur patrimoniale y sont associées, telles que l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*), le castor (*Castor fiber*), l'azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*), l'agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) ou encore le chabot (*Cottus gobio*). Ces espèces sont notamment mentionnées dans le DOCOB du Büch (tome 1) et inscrites à la Directive Habitats-Faune-Flore (SMIGIBA, 2019).

3. Résultats et Discussion

Bien que simplifié et sans vocation à constituer un inventaire exhaustif, il permet d'obtenir une vision globale des cortèges potentiellement accueillis par les adoux (Cf : Part5.2.5). Le nombre de groupes faunistiques observés varie de 0 à 4 selon les sites. La plus grande partie des adoux (34.8 %) présente deux groupes faunistiques distincts, tandis que 34.7 % en accueillent trois ou plus. À l'inverse, 26.1 % des sites ne présentent qu'un seul groupe observé lors du passage (Fig.31).

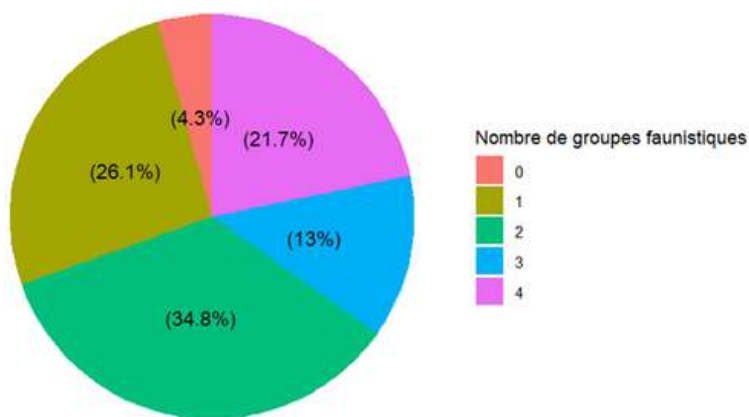


Figure 28 : Proportion des adoux par nombre de groupe faunistique

Les adoux les plus diversifiés se situent majoritairement sur le Buëch aval (Fig. 32), mais également sur le Petit Buëch, notamment à l'adoux des Casses et du Fontenil. Sur le Grand Buëch, l'adoux de Garenne 4 présente la diversité faunistique la plus élevée. Cette diversité ne semble toutefois pas directement corrélée à la diversité des substrats ou des faciès d'écoulement (Annexe 4 et 5).

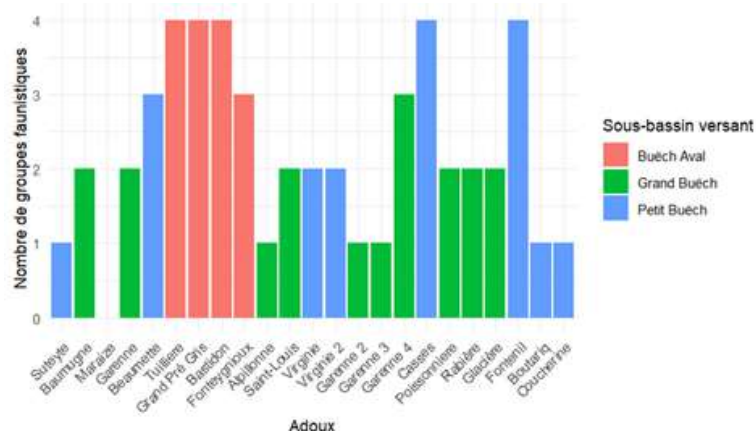


Figure 29 : Inventaire qualitatif de la faune des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante

À noter également l'observation d'empreintes et d'épreintes de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*), espèce protégée au niveau national (arrêté du 23 août 2007), à la confluence de l'adoux de Bastidon. Disparue du bassin depuis 1986 selon le CRAVE, cette observation peut suggérer un potentiel de recolonisation future des adoux.

Par ailleurs, la flore aquatique se développe sous une végétation fermée, de strate majoritairement arborée, contribuant à un ombrage important. Elle est principalement dominée par le potamogeton coloré (*Potamogeton coloratus*) et la menthe aquatique (*Mentha aquatica*), avec la présence ponctuelle de roselières. L'inventaire qualitatif (Fig. 33) met en évidence une diversité floristique globalement plus élevée que la diversité faunistique. Les adoux du Buëch aval se distinguent à nouveau par une diversité importante, mais le Petit Buëch présente également plusieurs sites dépassant trois groupes floristiques. À l'inverse, le Grand Buëch se caractérise par une plus forte hétérogénéité.

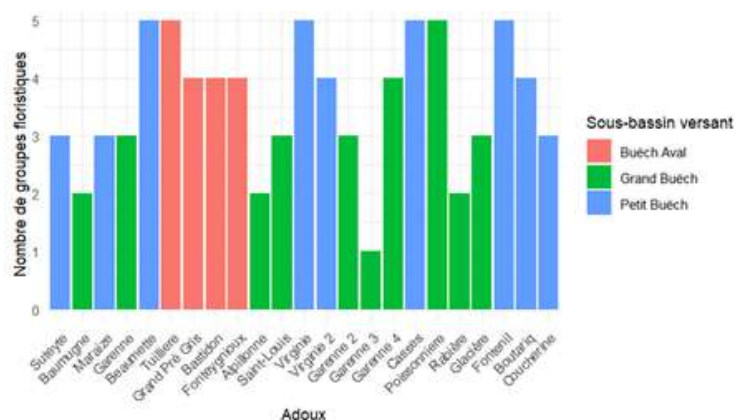


Figure 30 : Inventaire qualitatif de la flore des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante

En termes de répartition (Fig.34), 30.4 % des adoux présentent trois groupes floristiques, tandis qu'une majorité regroupe quatre à cinq groupes. L'adoux de Garenne 3 apparaît comme le moins diversifié, tant sur le plan floristique que faunistique, ce qui est cohérent avec sa faible diversité de faciès d'écoulement et de substrats observés (Annexe 4 et 5).

3. Résultats et Discussion

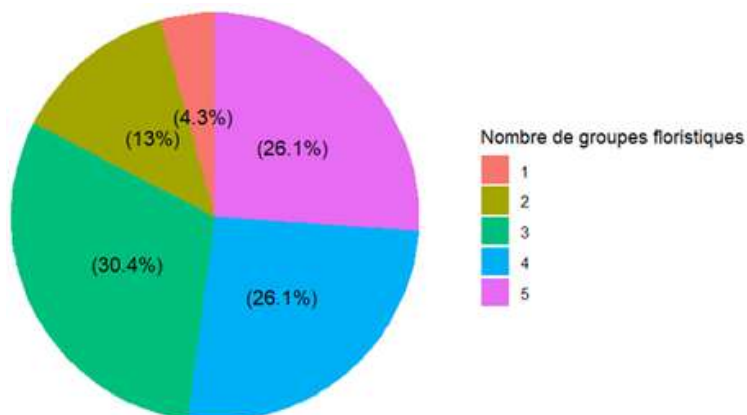


Figure 31 : Proportion des adoux par nombre de groupe floristique

Les adoux se présentent fréquemment sous forme d'herbiers aquatiques, notamment des habitats de type « herbiers des eaux calmes oligotrophes à potamot » (*Potamogeton polygonifolius*, *Potamogeton coloratus*) ou encore des « tapis de characées » (*Nitella spp.*, *Chara spp.*) (Villaret et al., 2019). Ces habitats d'intérêt communautaire (Natura 2000) se développent dans des eaux claires, peu profondes, bien oxygénées, sur substrats fins en condition de faciès lentique. Leur présence témoigne de la bonne qualité écologique des adoux. Ces herbiers restent encore peu documentés à l'échelle du territoire (Villaret et al., 2019), mais apparaissent bien représentés au sein des adoux étudiés.

3.5 Vers une structuration des types d'adoux

L'analyse en composantes principales (ACP) montre des variables qui expliquent une portion significative de la variance (Fig.35). En effet, la dimension 1 explique 44.8 % de la variance et est fortement influencée par des variables comme le linéaire total, l'indice de tressage, le nombre total de confluences avec le cours d'eau et de sources, ainsi que la diversité des faciès d'écoulement et des substrats. Ces variables correspondent à la morphologie des adoux.

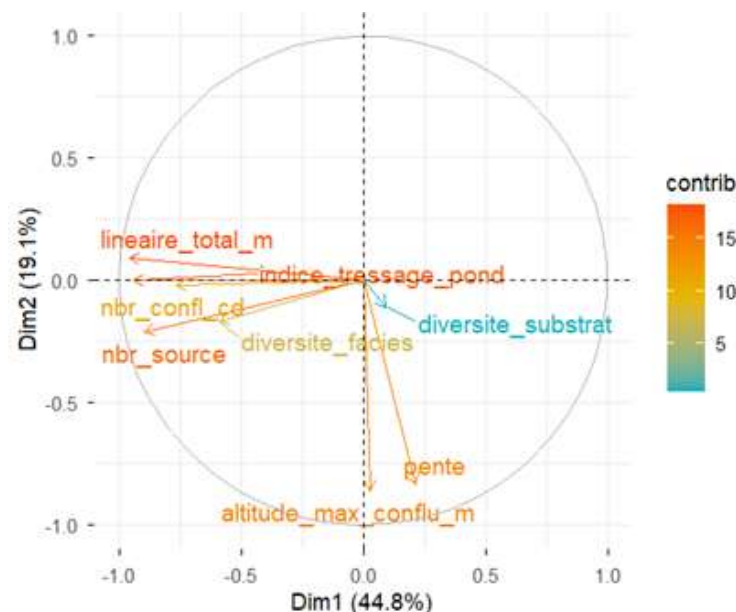


Figure 32 : Cercle des corrélations de l'ACP sur le plan FlxF2

La dimension 2, qui explique 19,1 % de la variance, est davantage influencée par la pente et l'altitude maximale des confluences, variables liées à la position des adoux dans le bassin versant en altitude. L'ensemble explique ainsi 63.9 % de la variance, ce qui constitue une part importante pour analyser les relations entre les variables. Néanmoins, ces deux dimensions expliquent trop faiblement la variable « diversité de substrat », qui n'influence réellement aucune des dimensions. Les variables étudiées présentent des corrélations variées entre elles. En particulier, le linéaire total et l'indice de tressage, le nombre de confluences, et de sources, ainsi que la diversité des faciès d'écoulement sont corrélés positivement entre eux, ce qui peut traduire que les adoux les plus grands possèdent une morphologie plus complexe que ceux de petite taille. Néanmoins, ces variables ne sont pas corrélées à la pente ni à l'élévation des confluences, ne montrant ainsi aucun lien direct entre la morphologie et la position en altitude dans le bassin versant.

3. Résultats et Discussion

L'analyse sur le plan F1 et F3 (Fig.36) permet de montrer que la diversité de substrat n'est pas corrélée aux variables morphologiques telles que le linéaire, le nombre de sources, l'indice de tressage, et de confluences. En revanche, la diversité des faciès découlement, bien qu'encore faiblement représentée, est légèrement plus positivement corrélée à cette variable morphologique.

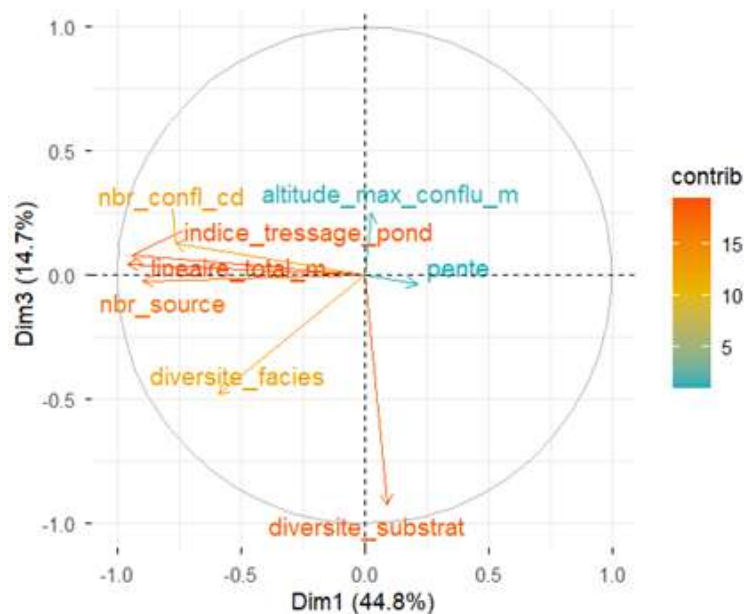


Figure 33 : Cercle des corrélations de l'ACP sur le plan F1xF3

Globalement, les adoux sont plutôt centraux dans le plan F1 × F2, ne reflétant pas une variabilité significative des caractéristiques morphologiques mesurées (Fig.37). Néanmoins, certains adoux se distinguent et montrent une plus grande variabilité, renforcée pour ceux ayant un $\cos^2$ élevé (en rouge), qui sont les mieux représentés et reflètent donc fidèlement leurs caractéristiques. En effet, l'adoux du Fontenil se distingue fortement, caractérisé par une morphologie complexe et riche. Plus largement, les adoux de Beaumette, des Casses et de la Poissonnière, ainsi que Bastidon et Grand Pré Gris, sont également tirés par cette spécificité, bien que de manière moins marquée. En revanche, des adoux comme Garenne 2, 3 et 4, Suteyte, Virginie 2, Fonteygnieux et Tuillière se caractérisent par une morphologie plus simple.

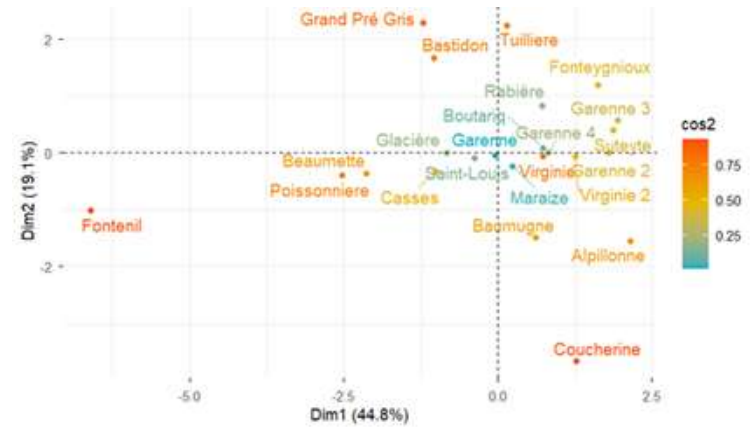


Figure 34 : Carte factorielle de l'ACP des adoux dans le plan F1xF2

L'adoux de Baumugne, Alpionne et celui de Coucherine se distinguent quant à eux uniquement par leur altitude élevée. Enfin, les autres adoux, plus centraux et associés à des $\cos^2$ globalement faibles, ne sont pas particulièrement influencés par une variable spécifique.

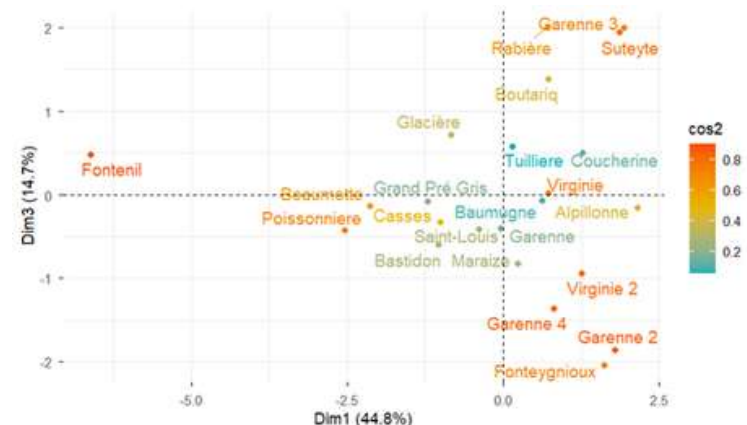


Figure 35 : Carte factorielle de l'ACP des adoux dans le plan F1xF2

Si l'on regarde plus largement en intégrant une description morphologique mais également une description de la biodiversité, l'analyse Factorielle des Données Mixtes, montre une dimension 1 (Fig.39), qui explique 20,7 % de la variance, traduit principalement un gradient opposant des milieux riches et diversifiés à des milieux plus contraints. Elle est en effet fortement influencée, du côté positif, par des variables telles que le nombre de faune, le nombre de flore ou encore l'indice de tressage, qui caractérisent des habitats complexes et favorables à la biodiversité.

3. Résultats et Discussion

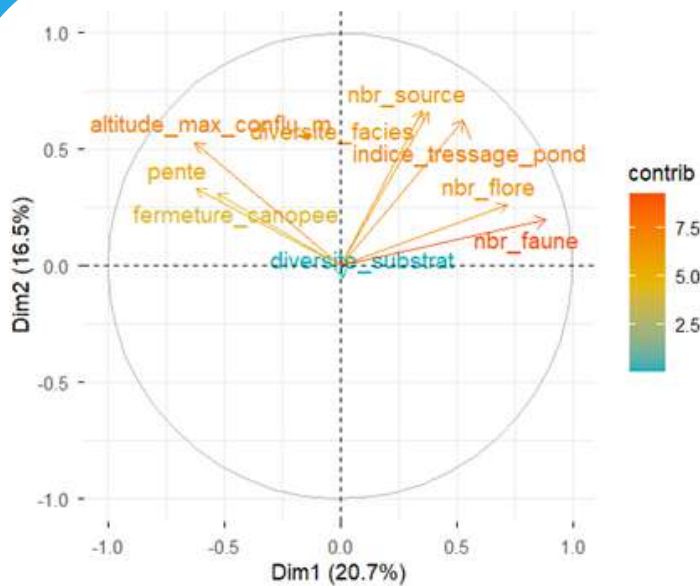


Figure 36 : Cercle des corrélations de la FAMD sur le plan F1xF2

La dimension 2, qui explique 16,5 % de la variance, est davantage liée à la structuration du milieu, notamment à travers le nombre de sources et la diversité des faciès d'écoulement. L'ensemble des deux axes explique ainsi 37,2 % de la variance totale, ce qui permet d'identifier les grandes tendances du jeu de données, bien que certaines variables restent peu représentées. C'est notamment le cas de la diversité de substrat, qui n'apparaît pas comme structurante dans ce plan factoriel. Les variables liées à la biodiversité et à la complexité écologique sont positivement corrélées entre elles, tandis que celles associées aux contraintes physiques le sont également (pente, altitude de la confluence, fermeture de la canopée). Néanmoins, ces deux ensembles ne possèdent pas de relation, suggérant une relative indépendance entre richesse biologique et les potentielle contraintes environnementales.

Globalement, les adoux sont plutôt centraux dans le plan F1 × F2, ne reflétant pas une variabilité significative (Fig.40).

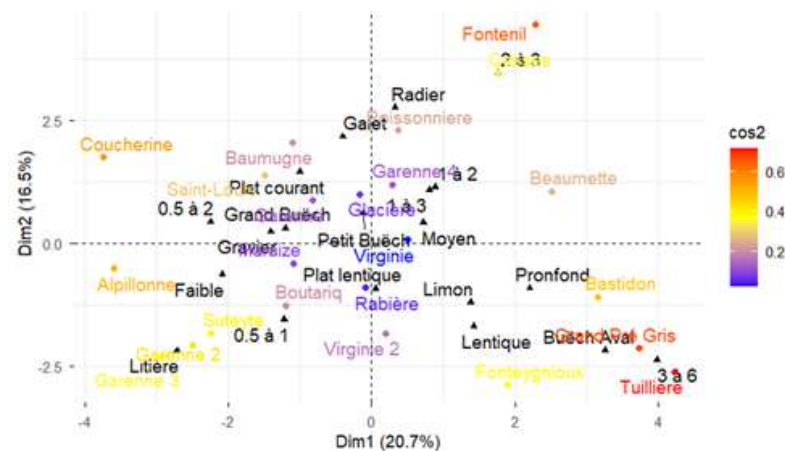


Figure 37 : Carte factorielle de la FAMD des adoux dans le plan F1xF2

Toutefois, certains sites se démarquent plus nettement, en particulier ceux ayant un $\cos^2$ élevé, qui sont les mieux représentés. Ainsi, des sites comme Grand Pré Gris, Bastidon ou Tuillière sont associés à des milieux faible pente, plus ouverts contrairement à Coucherine ou Alpillonne. L'adoux du Fontenil se singularise par une morphologie plus complexe, à l'inverse de Garenne 3, qui illustre des formes plus simples. Les sites situés au centre du graphique correspondent quant à eux à des profils intermédiaires, ne présentant pas de structuration marquée par une variable dominante.

Ces similarités permettent ainsi de regrouper des adoux entre eux. En effet, la classification hiérarchique (Fig. 41), fondée sur la matrice de distances, met en évidence des regroupements de type d'adoux :

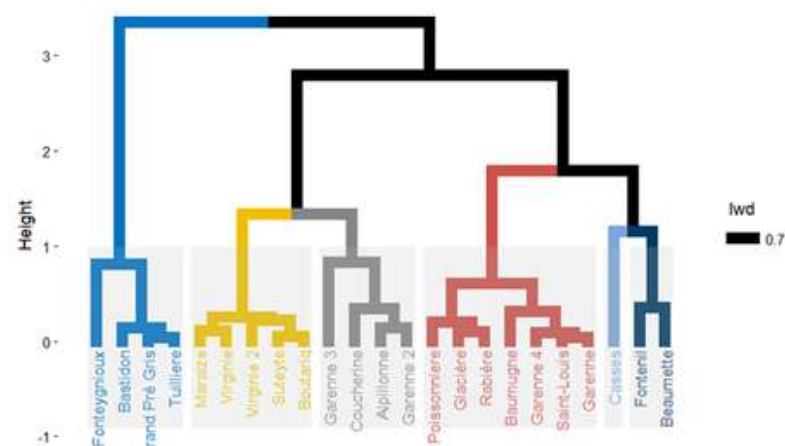


Figure 38 : Classification hiérarchique des adoux

- **Cluster 1 –
Tuillière/Bastidon/Fonteygnieux/Grand
Pré Gris :**

Correspond aux adoux du Buëch aval, formant un groupe distinct dans les deux approches. Ils se caractérisent par une largeur du lit mouillé élevée, des profondeurs importantes et la présence de zones lenticues.

- **Cluster 2 –
Maraize/Suteyte/Boutariq/Virginie/Virg
nie 2 :**

Correspond à des adoux peu différenciés, positionnés de manière centrale dans l'espace factoriel. Ils ne sont pas dominés par une variable particulière et correspondent globalement à des adoux de plus petite taille ;

- **Cluster 3 –
Coucherine/Alpillonne/Garenne 2 et 3 :**

Regroupe des adoux caractérisés par une morphologie plus simple (faible nombre de branches), associés à une faible diversité faunistique.

- **Clusters 4 –
Poissonière/Glacière/Rabière/ etc :**

Leur composition varie selon la méthode utilisée (FAMD vs dendrogramme), traduisant leur position intermédiaire et peu structurée.

- **Cluster 5 - Fontenil/Beaumette et
Casses :**

Ils se caractérisent par un linéaire important et une morphologie complexe, traduisant une forte structuration des habitats.

3.4 2.1.Axes d'Amélioration et Perspectives

Dans une optique d'amélioration du protocole et des connaissances acquises, plusieurs limites et perspectives peuvent être identifiées.

En premier lieu, la période de réalisation des prospections, effectuée en hiver, ne correspond pas à la période la plus favorable pour l'étude des adoux. Des conditions hydrologiques plus importantes, ont pu biaiser les observations des écoulements, entraînant une surreprésentation de certains écoulements, tandis que l'identification de la flore s'est avérée plus complexe. En effet, lors d'un deuxième passage sur l'adoux de Saint-Louis, à trois jours d'intervalle, le linéaire total avait été réduit. Une réalisation des prospections en période d'étiage serait ainsi plus adaptée à une caractérisation plus stable de ces milieux. Ainsi, une vérification de la présence d'eau dans les adoux en période d'étiage serait pertinente pour confirmer leur caractère d'adoux.

Par ailleurs, plusieurs biais techniques ont été relevés. L'utilisation du GPS en contexte de forte couverture végétale a entraîné une baisse significative de la précision des relevés, ce qui a pu impacter la qualité de la cartographie. De plus, l'absence de mesure de débit à la confluence de chaque adoux constitue une limite importante, ne permettant pas de caractériser précisément les conditions hydrauliques lors des prospections.

Sur le plan hydrogéologique, le protocole mis en œuvre ne permet pas de déterminer avec certitude l'origine de l'eau (nappe ou versant).

Des investigations complémentaires seraient nécessaires, notamment via des suivis piézométriques ou l'utilisation de traceurs (type fluorescéine), afin d'améliorer la compréhension du fonctionnement hydrologique de ces milieux. De même, un inventaire plus exhaustif de la faune et de la flore serait intéressant afin de mieux mettre en évidence les espèces présentes, en particulier la flore aquatique encore méconnue.

Concernant les données de terrain et leur exploitation, la collecte d'informations relatives aux propriétaires s'est révélée difficile et reste lacunaire pour une grande partie des adoux. Cette information est pourtant essentielle dans une perspective de gestion, notamment pour favoriser la sensibilisation et la mise en place d'actions concertées. L'accès aux données du Domaine Public Fluvial (DPF) constituerait un levier important pour améliorer l'identification foncière et faciliter les démarches de contact, bien que ces données ne soient pas actuellement disponibles pour le SMIGIBA.

Enfin, plusieurs perspectives d'amélioration peuvent être envisagées. Il serait pertinent de simplifier et d'adapter le protocole de suivi déjà existant afin de le rendre plus opérationnel sur le long terme. La mise en place de sondes de température en continu permettrait également de mieux appréhender la dynamique thermique sur des adoux. L'intégration des résultats issus des macroinvertébrés, associée au développement de nouveaux indicateurs spécifiques à ces milieux, renforcerait l'analyse écologique. Enfin, la poursuite de la prospection et de la caractérisation des adoux potentiels constitue une étape importante pour recenser les adoux du Buëch et les protéger.



En conclusion, ce travail a tout d'abord permis de mettre en évidence qu'en dépit des études antérieures, les adoux du bassin versant du Buëch restaient globalement mal connus, tant dans leur localisation que dans leurs caractéristiques. Il a notamment révélé que certains linéaires identifiés ne correspondaient pas à des adoux, tandis que d'autres avaient été sous-estimés ou non recensés.

La campagne de terrain, bien que réalisée dans une année hydrologique particulière, a permis d'obtenir, à un instant donné, une base de données homogène et structurée sur l'ensemble des adoux connus. Elle a également conduit à l'identification de nouveaux adoux et à une amélioration significative de leur cartographie. Ce travail constitue ainsi un socle opérationnel pour les gestionnaires, leur permettant de mieux localiser, connaître ces milieux.

Il convient néanmoins de souligner que les adoux ont été cartographiés dans des conditions hydrologiques élevées, ne reflétant pas nécessairement leur fonctionnement en période d'étiage. Les résultats obtenus doivent donc être interprétés comme une représentation du fonctionnement en conditions favorables aux écoulements, et non comme une image figée de leur morphologie annuelle.

En outre, elle a permis également, malgré son caractère partiel et non exhaustif, de mettre en évidence la forte richesse écologique des adoux, ainsi que la présence d'habitats et d'espèces d'intérêt patrimonial.

Au-delà de l'inventaire, ce travail a également permis de mieux comprendre la diversité et la structuration des adoux, en mettant en évidence certaine ressemblance entre adoux. Enfin, ce stage ouvre plusieurs perspectives, notamment la nécessité de poursuivre les prospections, d'affiner les connaissances en période d'étiage et de mettre en place des suivis adaptés.



Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. (2019). Les rivières en tresses : éléments de connaissance.

Ashmore, P. (2008). Defining and measuring braiding intensity. *Earth Surface Processes and Landforms*, 33, 2121-2138.

Chiri, F. (2008). Caractérisation et diagnostic des annexes hydrauliques (adoux) en vue de leur réhabilitation et de leur protection.

Garcin, M. (2014). Amélioration de la connaissance des adoux et mise en place d'un protocole de suivi.

HydroPortail. (2026). Site hydrométrique X1034023 : Le Buëch à Serres [village] – séries de mesures. Consulté le 22 avril 2026.

Howard, A. D., Keetch, M. E., & Vincent, C. L. (1970). Topological and geometrical properties of braided streams.

LPO & Mairie des Mées. (2014). Les adoux du bassin versant de la Bléone. Conférence présentée lors des Journées mondiales des zones humides, Les Mées, 1-2 février 2014.

Maison Régionale de l'Eau. (2018). Diversité biologique et caractérisation fonctionnelle des « adoux » des Alpes du Sud (région PACA), rôle biogéographique et contribution à l'élaboration d'un guide de gestion. Rapport final.

Malavoi, J.-R., & Bravard, J.-P. (2010). [Titre à préciser]. Collection « Comprendre pour agir ». Office français de la biodiversité / Université de Lyon.

Ministère de l'Écologie et du Développement durable. (2007). Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal officiel de la République française*.

Office français de la biodiversité. (2026). Écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*).

Syndicat mixte de gestion intercommunautaire du Buëch et de ses affluents. (2008). Contrat de rivière « Buëch vivant, Buëch à vivre » : programme d'actions 2008-2014.

Syndicat mixte de gestion intercommunautaire du Buëch et de ses affluents. (2019). Document d'objectifs (DOCOB) du site Natura 2000 FR9301519 « Le Buëch ».

Syndicat mixte de gestion intercommunautaire du Buëch et de ses affluents. (2024). Second contrat de rivière du Buëch et de ses affluents (2026-2028).

Syndicat mixte de gestion intercommunautaire du Buëch et de ses affluents. (2026). Compte rendu frayère – suivi des sites de reproduction piscicole sur le bassin du Buëch.

Villaret, J.-C., Van Es, J., Sanz, T., et al. (2019). Guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes. Naturalia Publications.

Annexe 1 : Cartographie des adoux (Garcin, 2014) 25

Annexe 2 : Fiche terrain, 2026. 26

Annexe 3 : Clé de détermination simplifiée des faciès d'écoulement d'après Malavoi et Souchon, 2002 (Malavoi & Bravard, 2010). 27

Annexe 4 : Diversité des faciès d'écoulement des adoux, ordonnés par altitude croissante. 27

Annexe 5 : Diversité des substrats des adoux, ordonnés par altitude croissante. 28

Annexe 6 : Cartographie des adoux du Buëch. 28

Annexe 1 : Cartographie des adoux (Garcin, 2014)

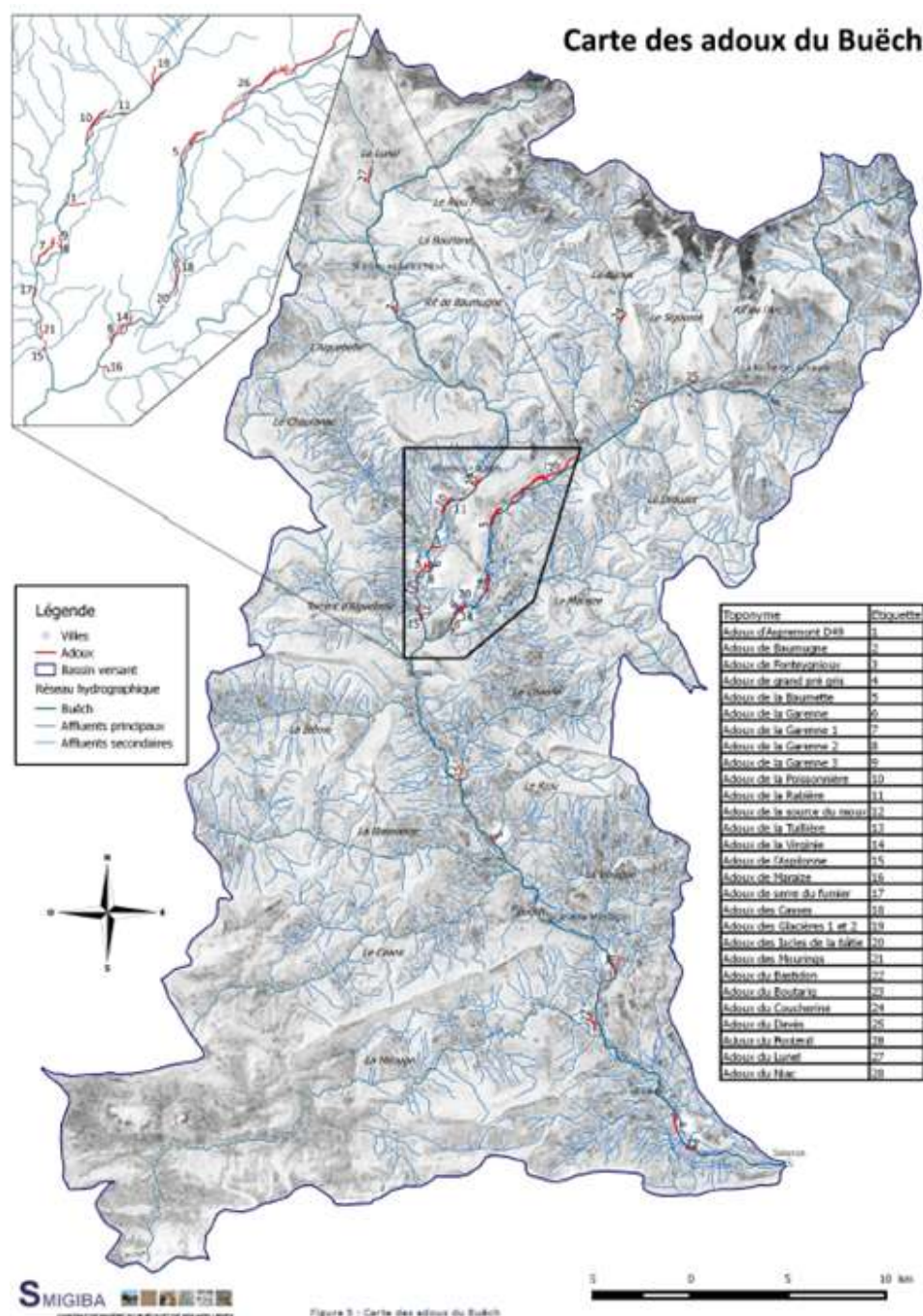


Figure 3 : Carte des adoux du Buëch

Annexe 2 : Fiche terrain, 2026

Nom de l'adoux :						
Accès et information sur le(s) propriétaire(s) pour les terrains privés						
Accès						
Infos propriétaire(s)						
Description générale						
Date		En eau	OUI / NON	Observateur(s)		
Schéma :						
Commentaires/autres :						

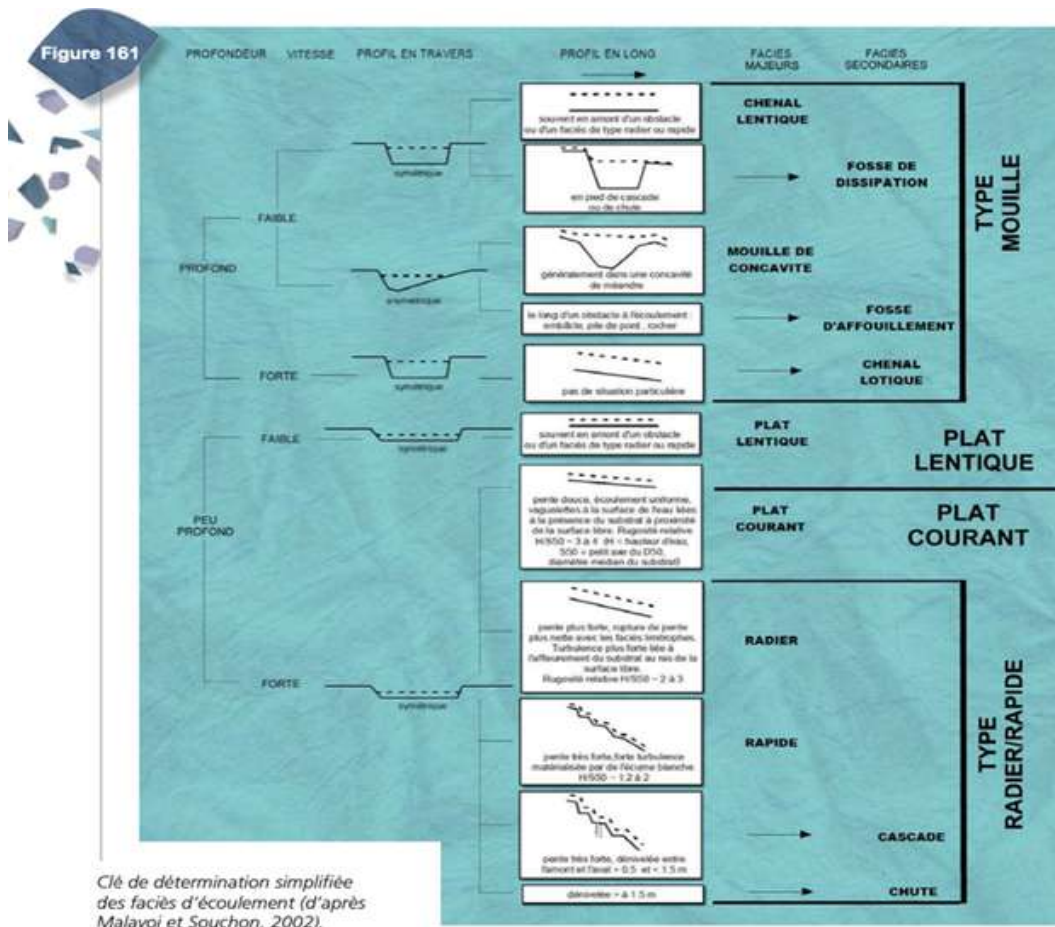
Coordonnées GPS à prendre			
	Point GPS	Nombre	Remarque
Prises d'eau	OUI / NON		
Rejet	OUI / NON		
Seuil	OUI / NON		
Autres aménagements	OUI / NON		
Station potentielle	OUI / NON		
Confluence	OUI / NON		
Source	OUI / NON		
Commentaires :			

Faune			
Faune	Présence	Type de donnée	Présence
Castor d'Europe	OUI ☐		Avérée / Probable / Non observée
Campagnol amphibie	OUI ☐		Avérée / Probable / Non observée
Poissons	OUI ☐		Avérée / Probable / Non observée
Écrevisses à pieds blancs	OUI ☐		Avérée / Probable / Non observée
Autres	OUI ☐		Avérée / Probable / Non observée

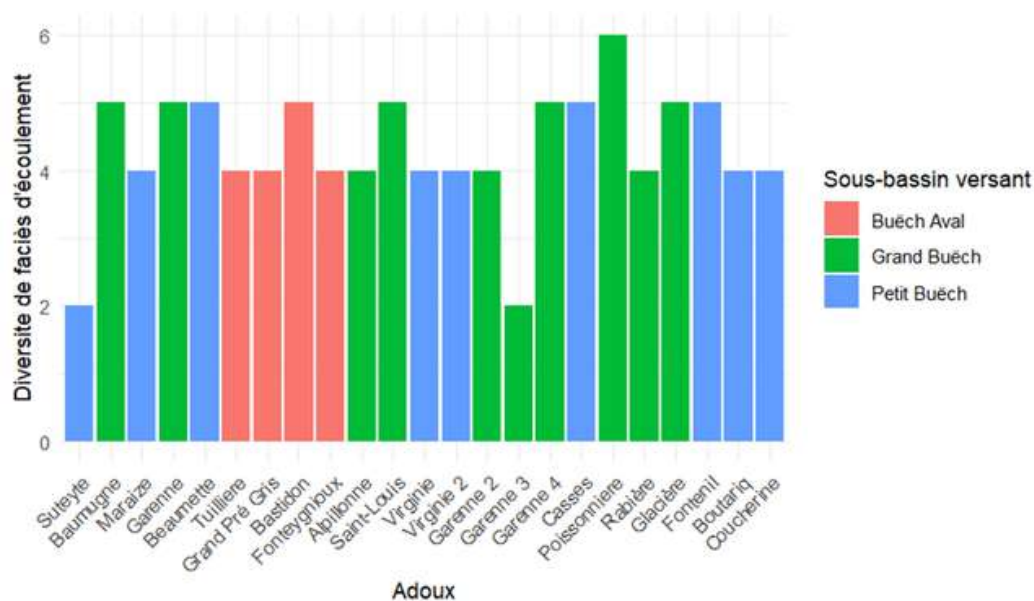
Habitats aquatiques				
Faciès présent / dominant (en %)		Substrat présent / dominant (en %)		Remarque
Lentique	☐%	Gravier	☐%	Colmatage ☐
Lotique	☐%	Limons	☐%	Embâcle ☐
Radier	☐%	Galet	☐%	Concrétions calcaires ☐
Mouille	☐%	Argile	☐%	Autres :
Plat courant	☐%	Roche mère	☐%	
Plat lentique	☐%	Autres.....	☐%	

Végétation						
Ripisylve			Recouvrement végétation aquatiques			
Strate (en %)	Fermeture de la canopée		Algues	Fontinalis	Characées	Hélophytes
Arborée ☐%	Ouverte (en %)	Fermée (en %)	OUI/NON	OUI/NON	OUI/NON	OUI / NON
Arbustive ☐%						
Herbacée ☐%						
Commentaires/Observations :						

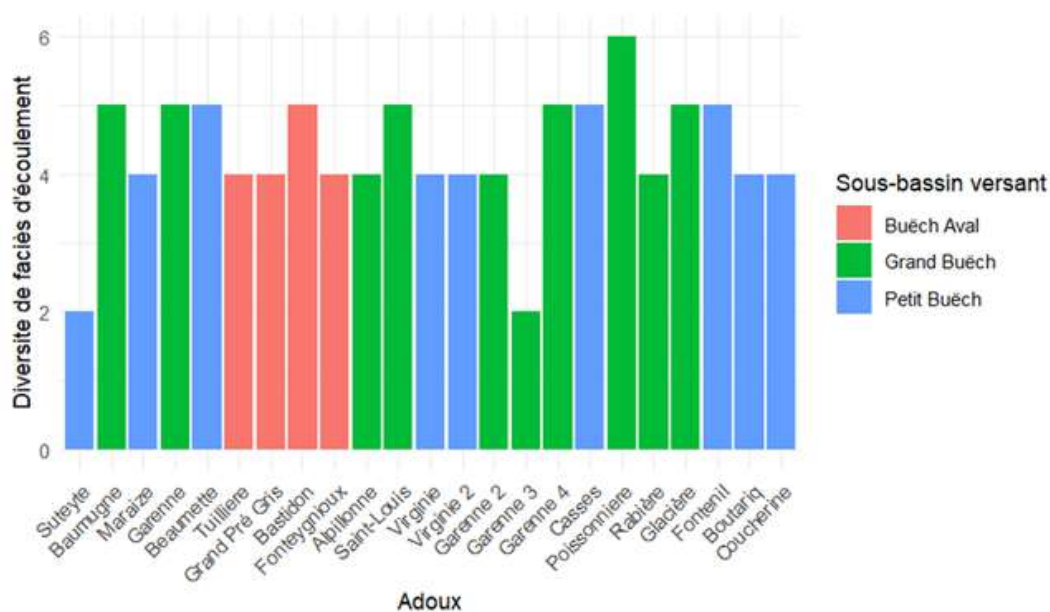
Annexe 3 : Clé de détermination simplifiée des faciès d'écoulement d'après Malavoi et Souchon, 2002 (Malavoi & Bravard, 2010)



Annexe 4 : Diversité des faciès d'écoulement des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante



Annexe 5 : Diversité des substrats des adoux du Buëch, ordonnés par altitude croissante



Annexe 6 : Cartographie des adoux du Buëch



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

- ▬ Rejet
- ▬ Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

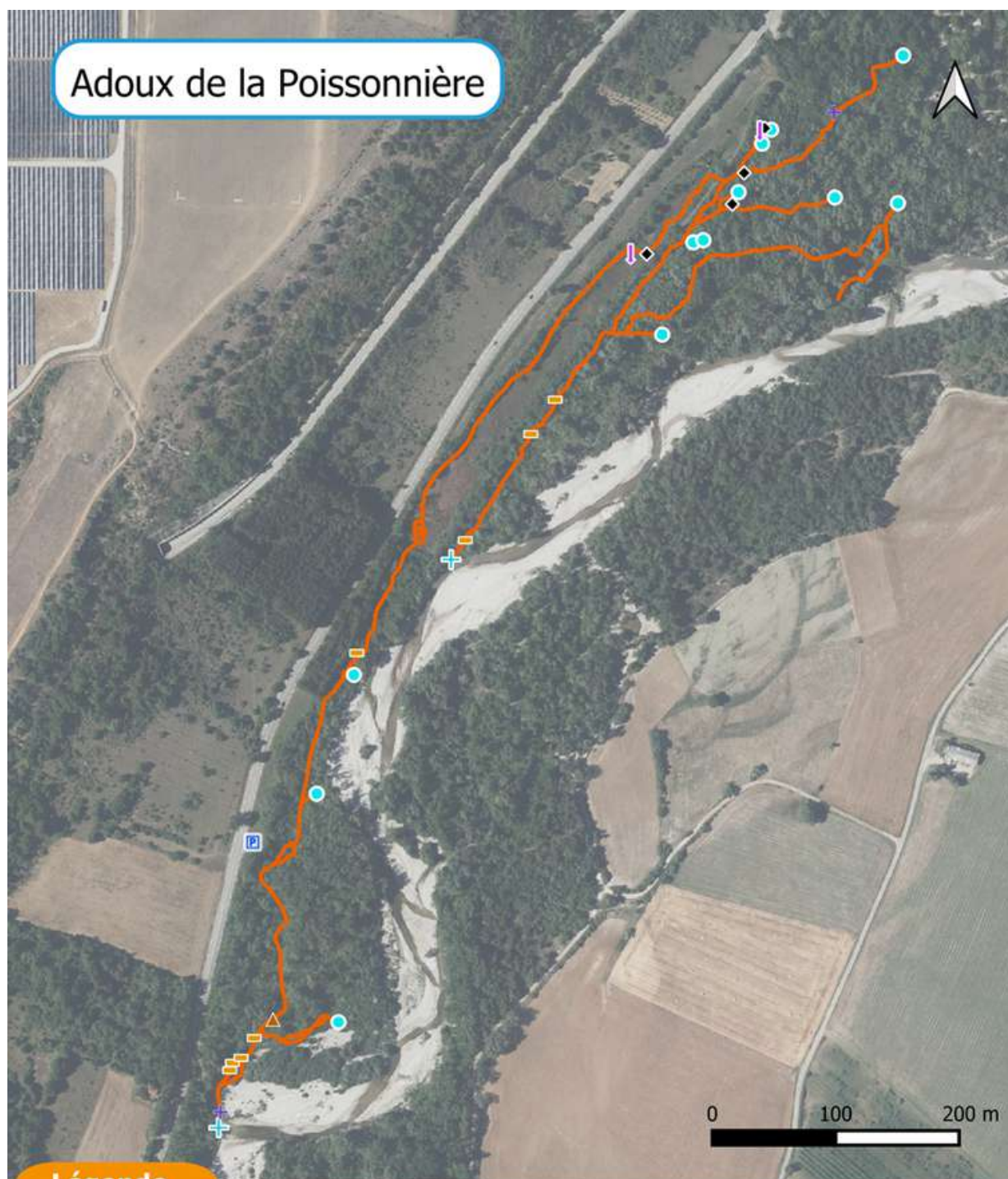
- 🐚 APP
- 🐚 IN
- 🐚 PFL

Aménagements

- Rejet
- | Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- 🅑 Parking



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [24]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♀ IN
- ♂ PFL

Aménagements

- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA , Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [24]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♣ APP
- ♣ IN
- ♣ PFL

Aménagements

- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♀ IN
- ♀ PFL

Aménagements

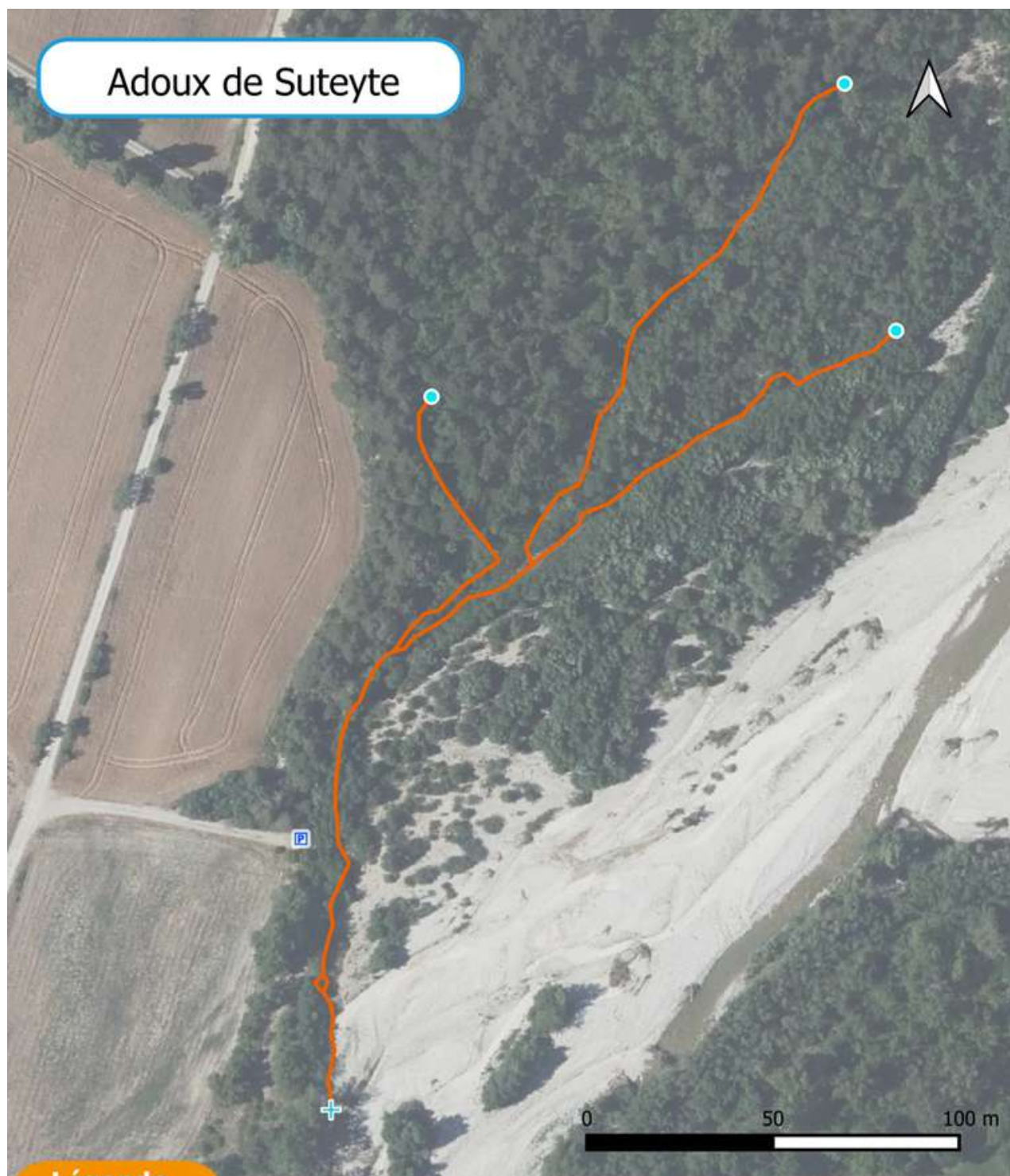
- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA , Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

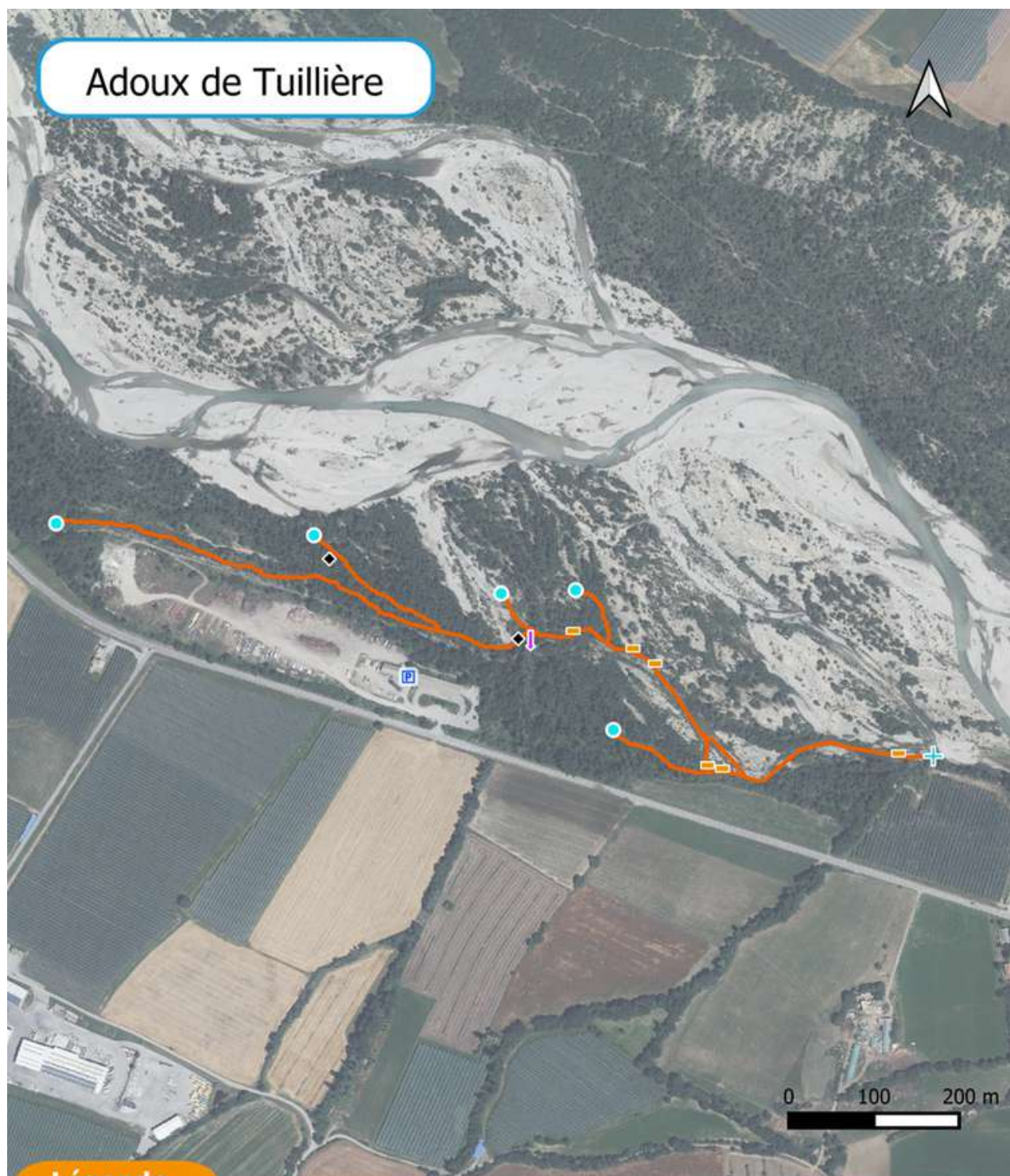
- | Rejet
- | Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

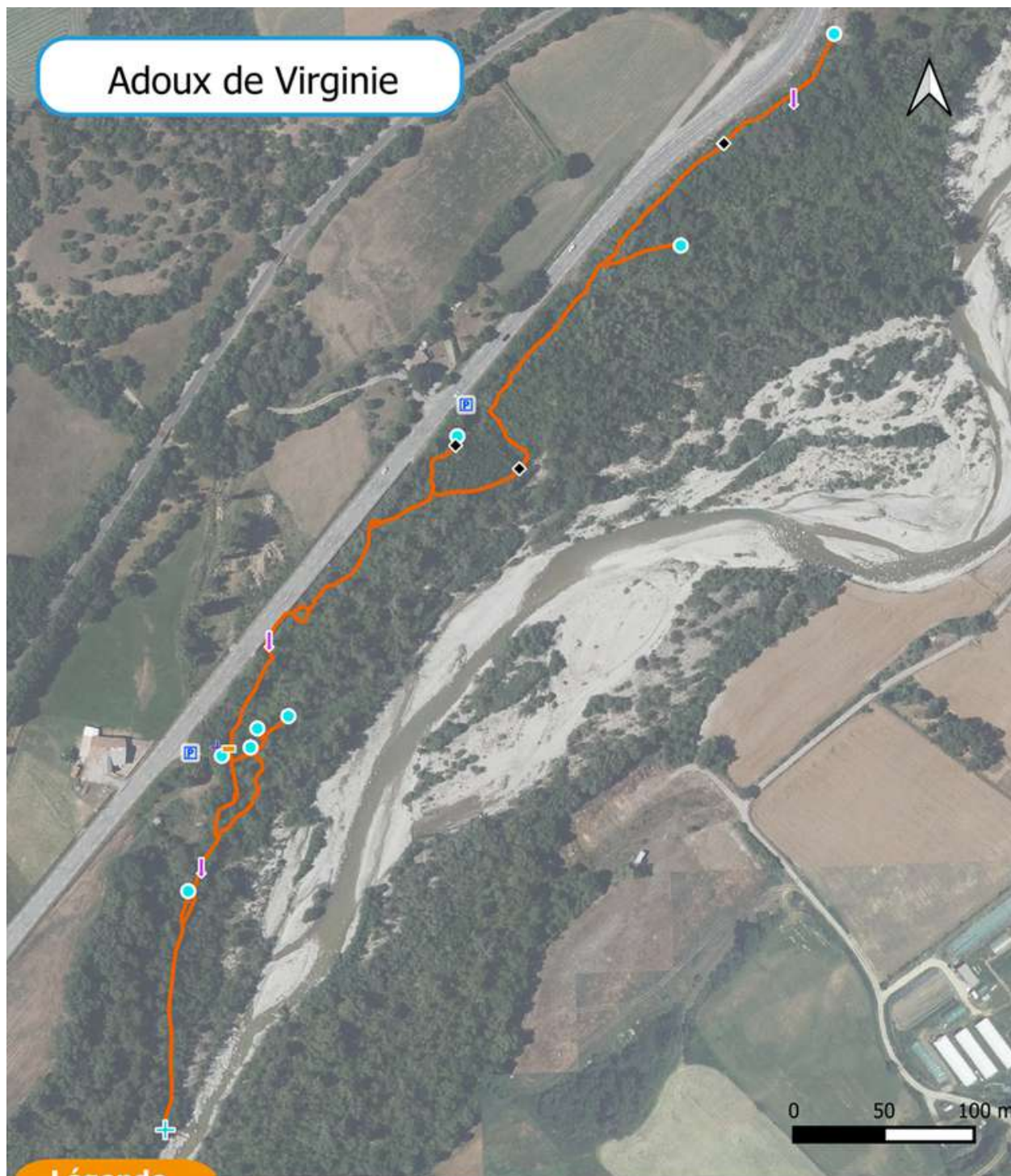
- ▮ Rejet
- ▮ Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [24]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- APP
- IN
- PFL

Aménagements

- Rejet
- Prise d'eau
- Autres aménagements

Accès

- Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm

Adoux de Virginie 2



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [24]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

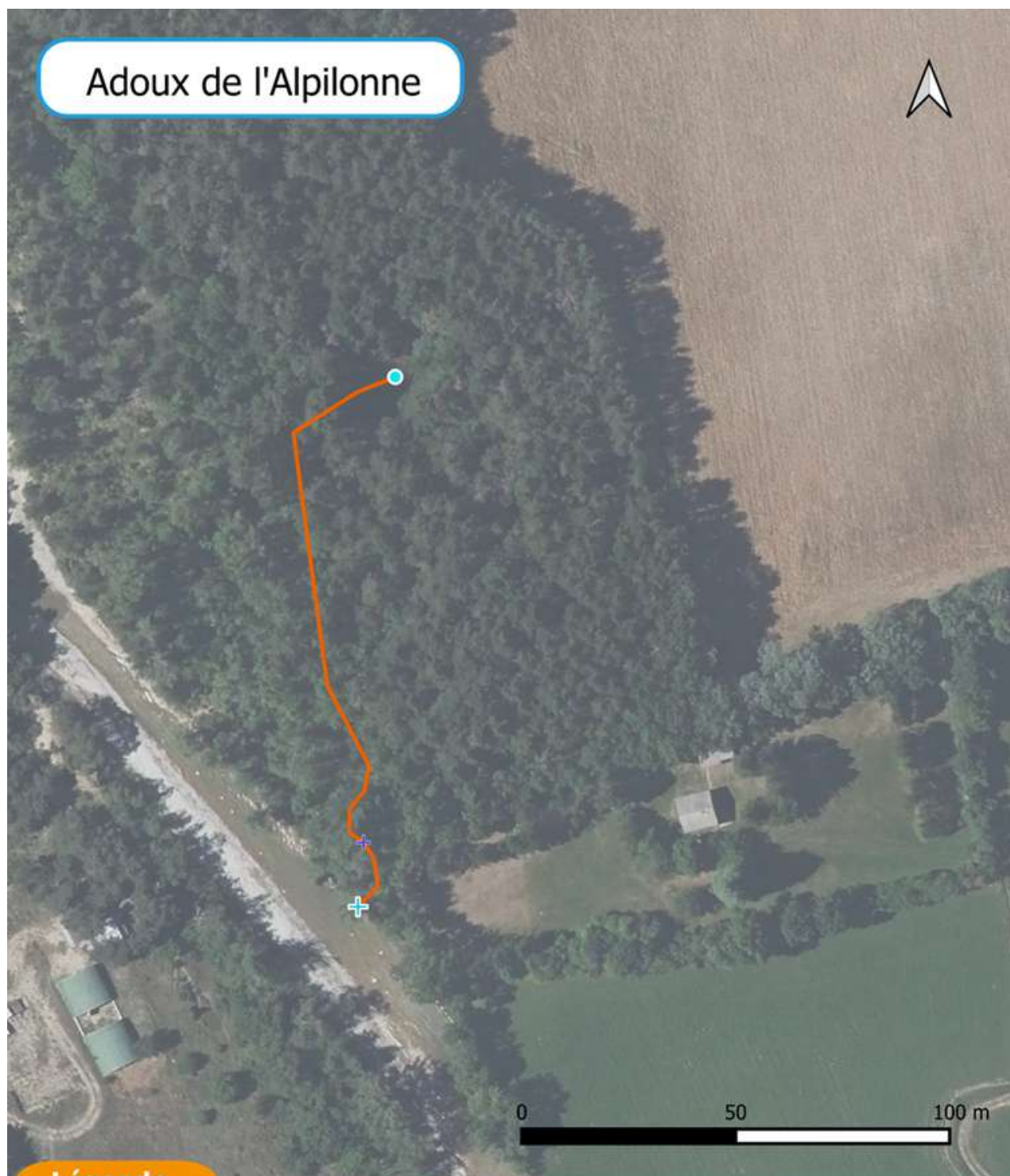
- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

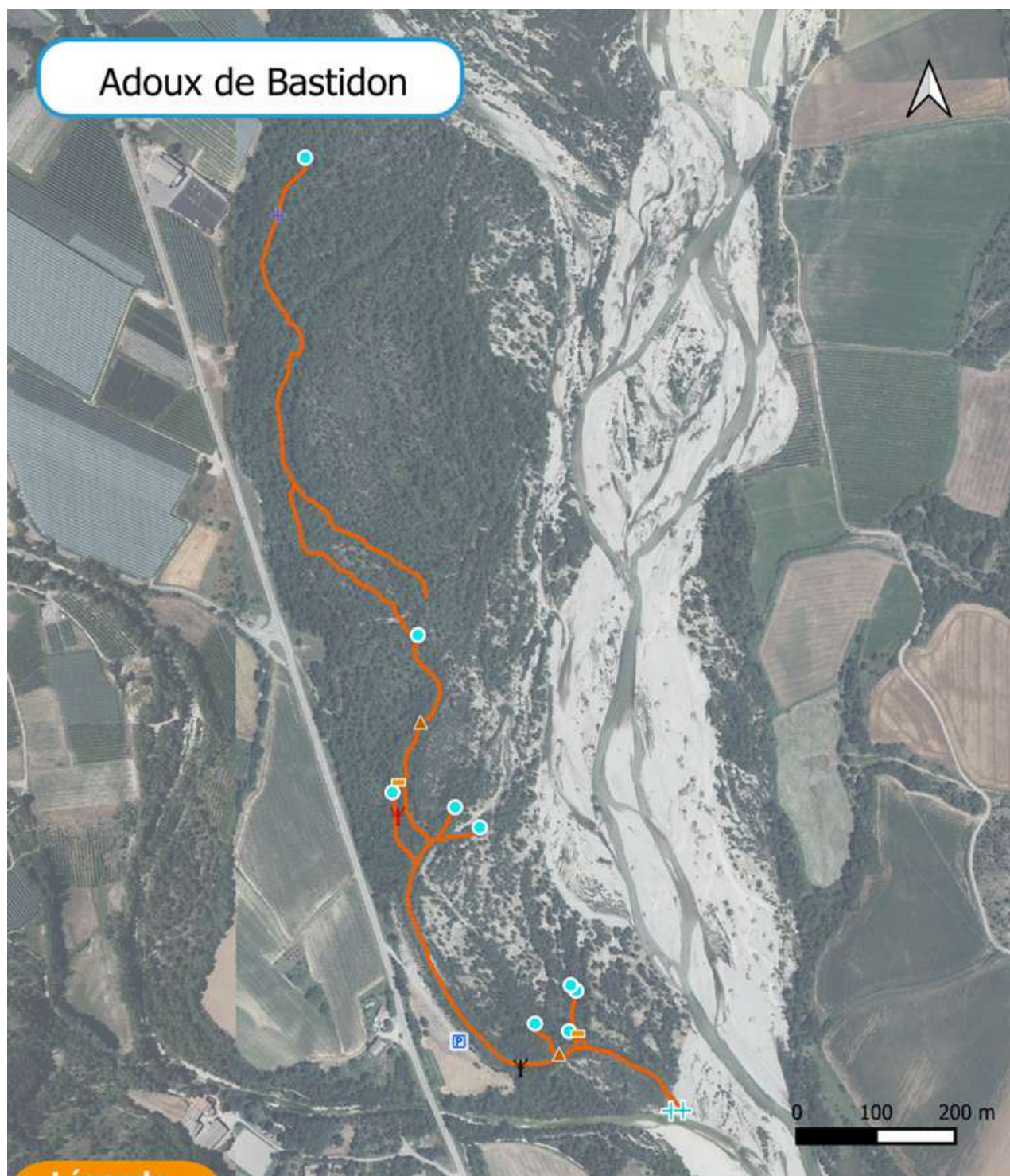
- Rejet
- | Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- Ⓟ Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- APP
- IN
- PFL

Aménagements

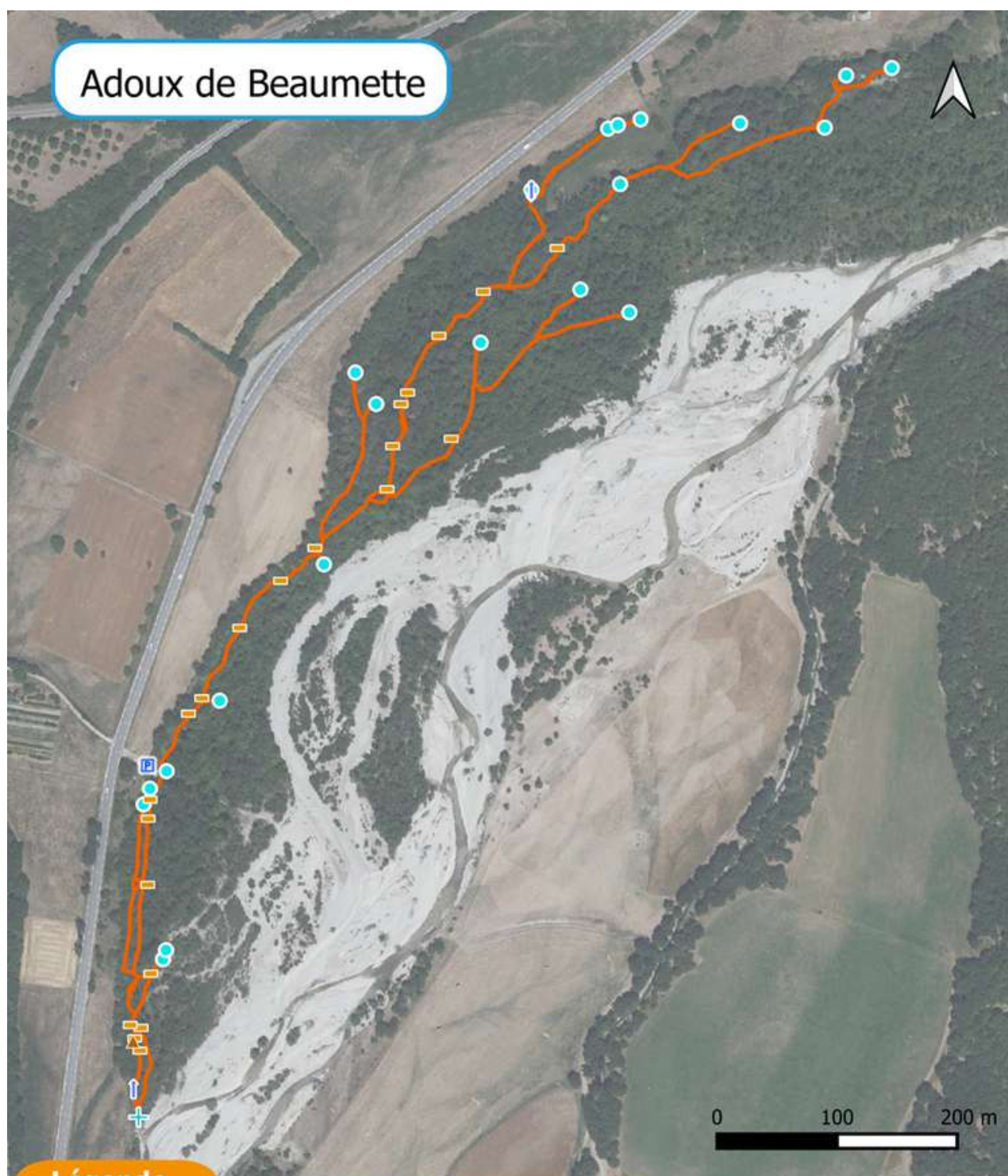
- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA , Ortho20cm



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

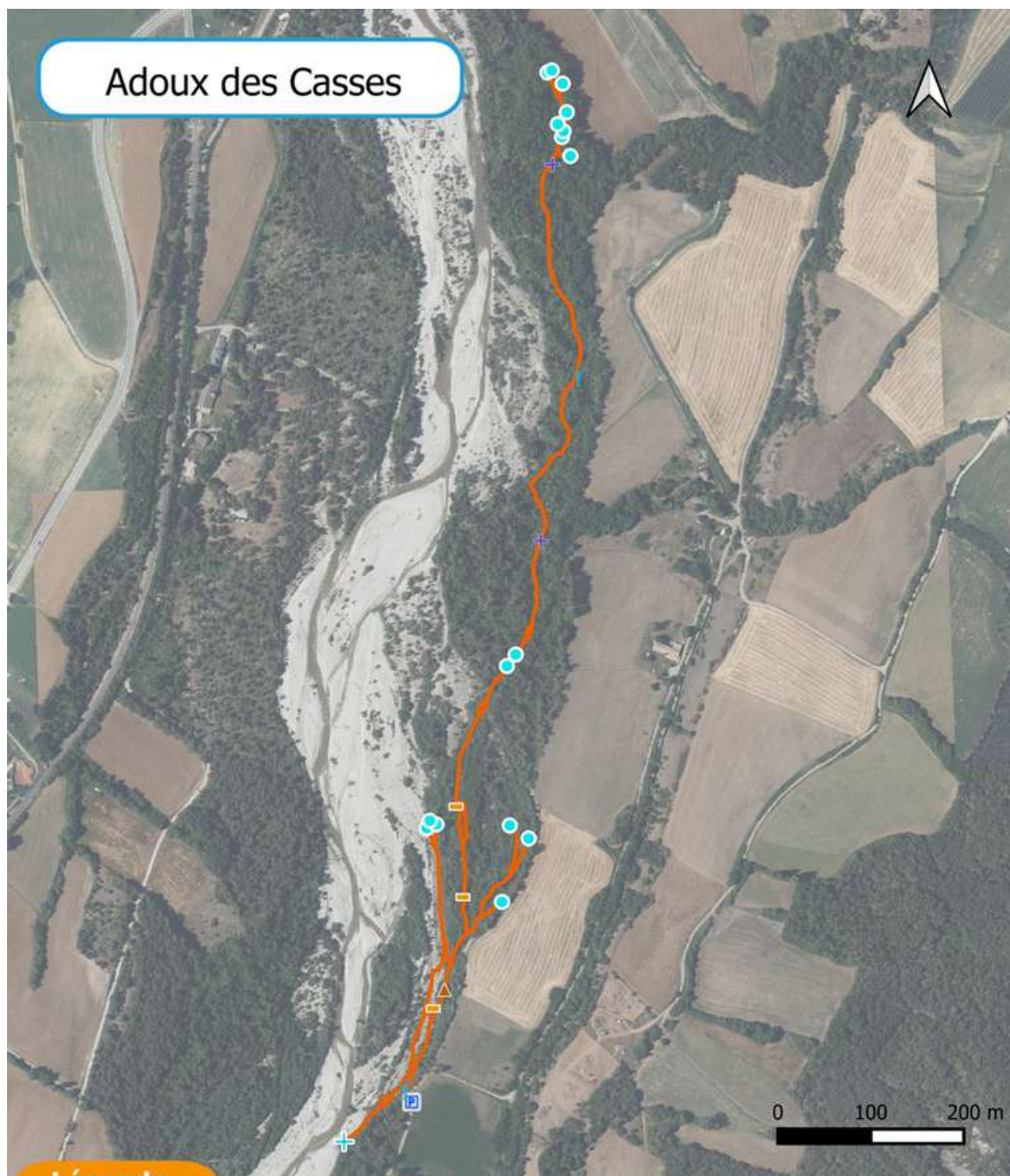
- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [24]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♣ APP
- ♣ IN
- ♣ PFL

Aménagements

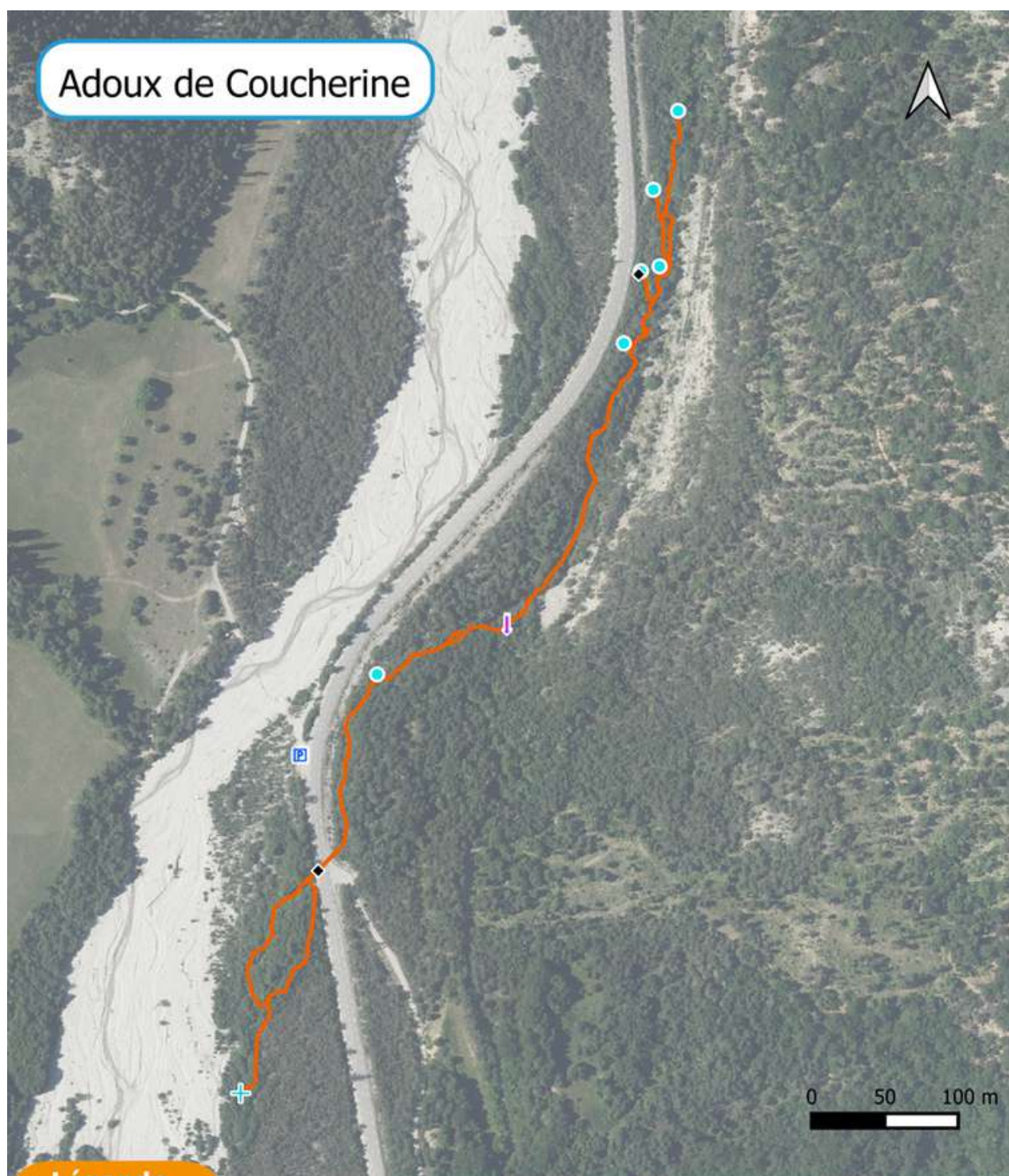
- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- APP
- IN
- PFL

Aménagements

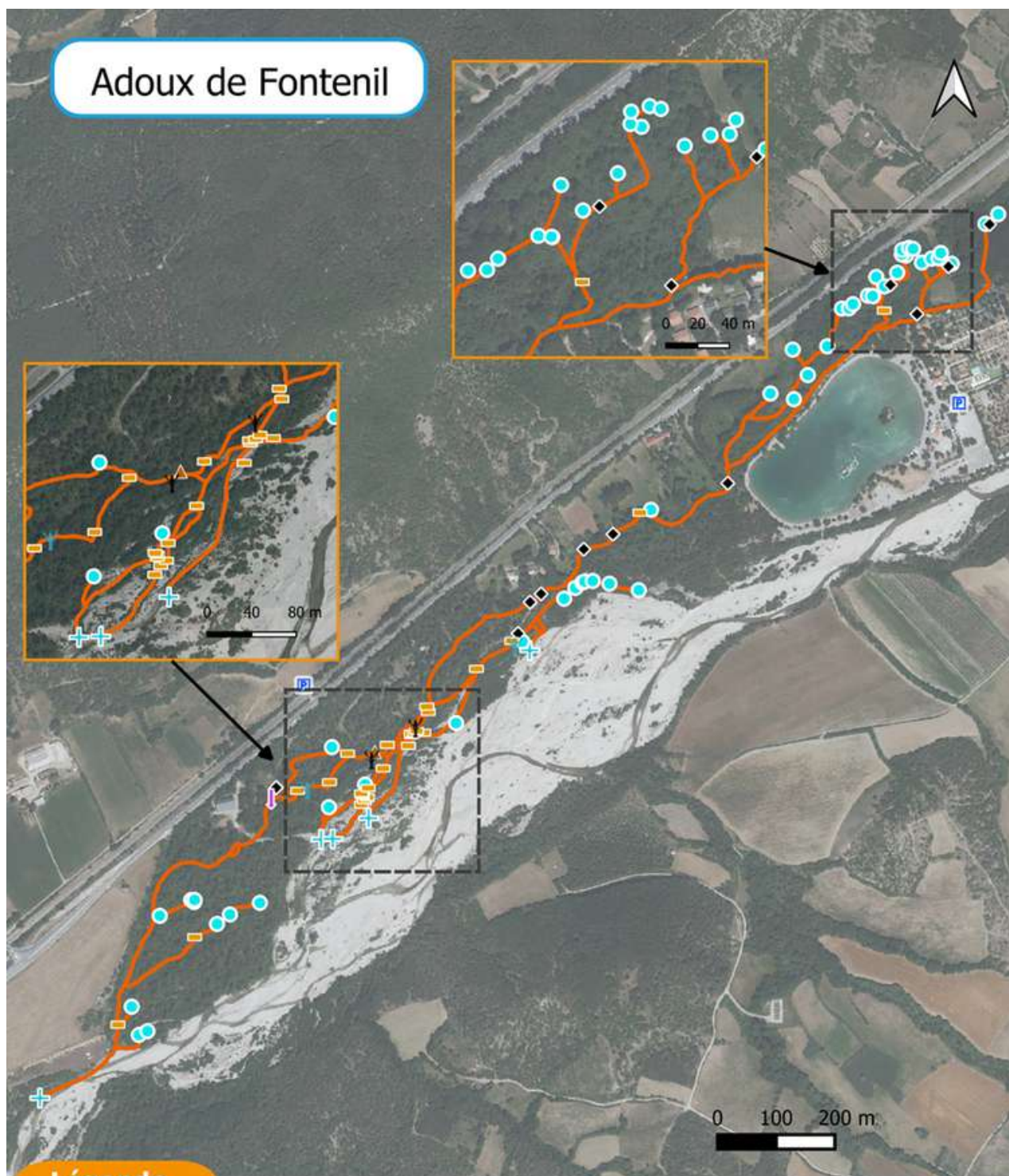
- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- Parking



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

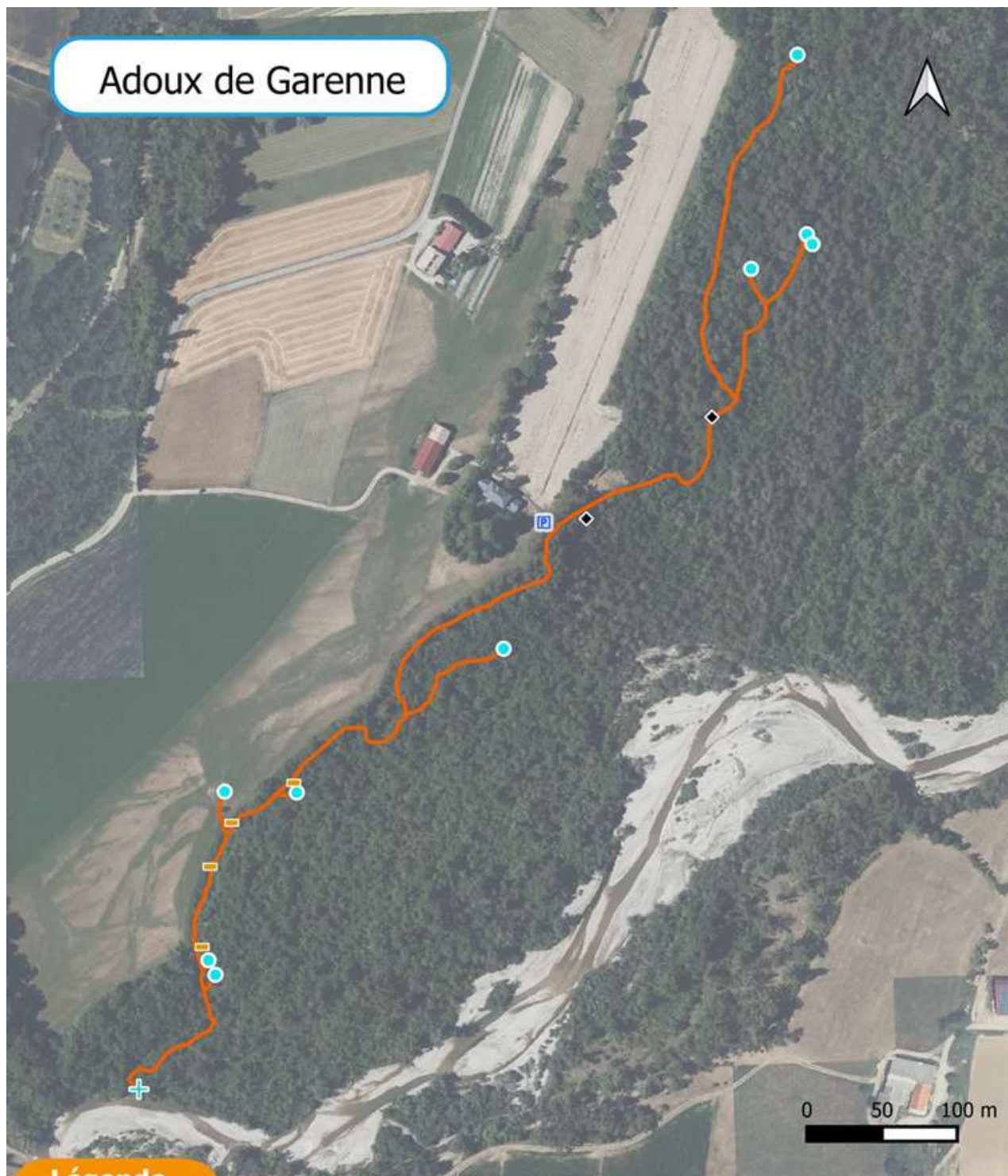
- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA , Ortho20cm



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [22]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

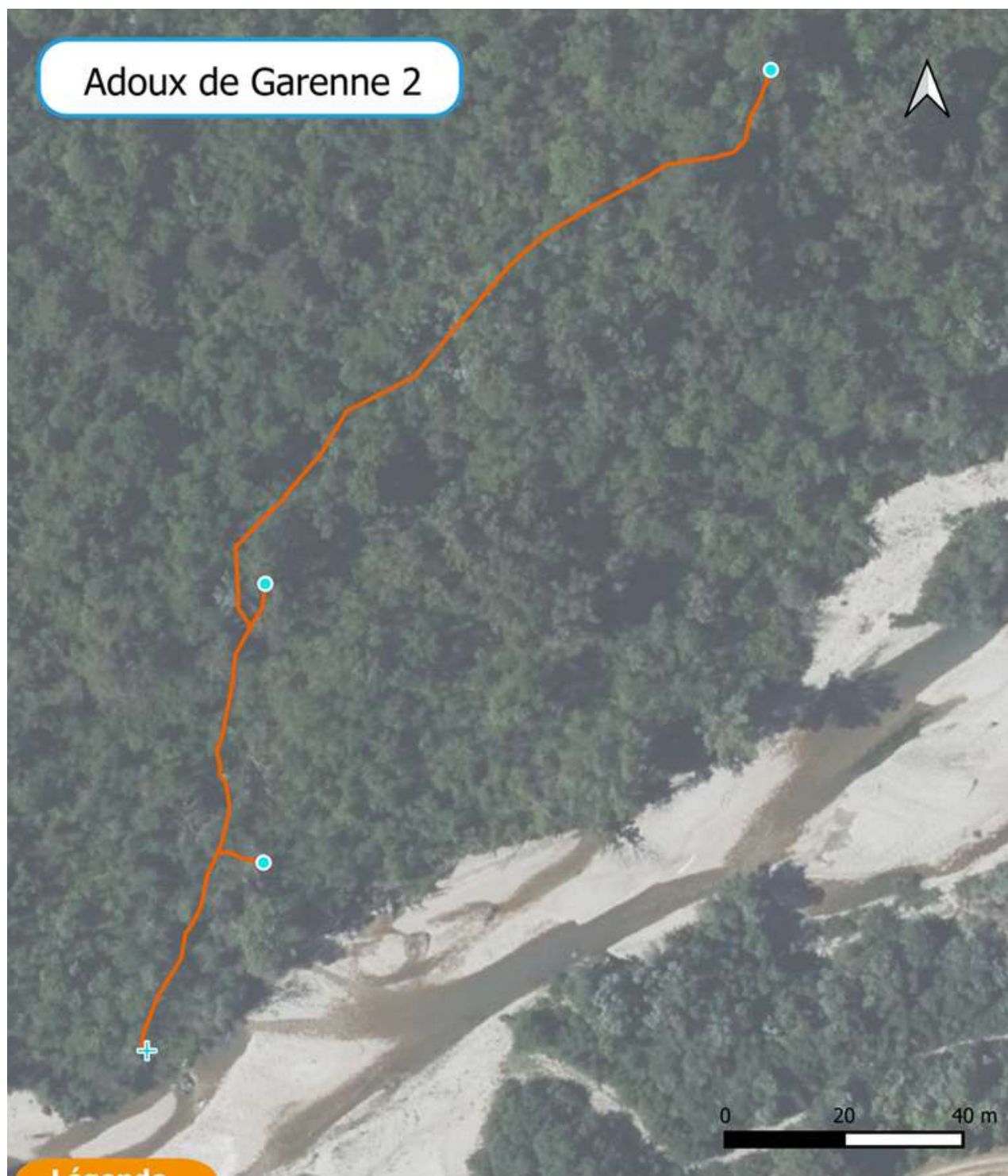
- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [24]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- APP
- IN
- PFL

Aménagements

- Rejet
- Prise d'eau
- Autres aménagements

Accès

- Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA , Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [24]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

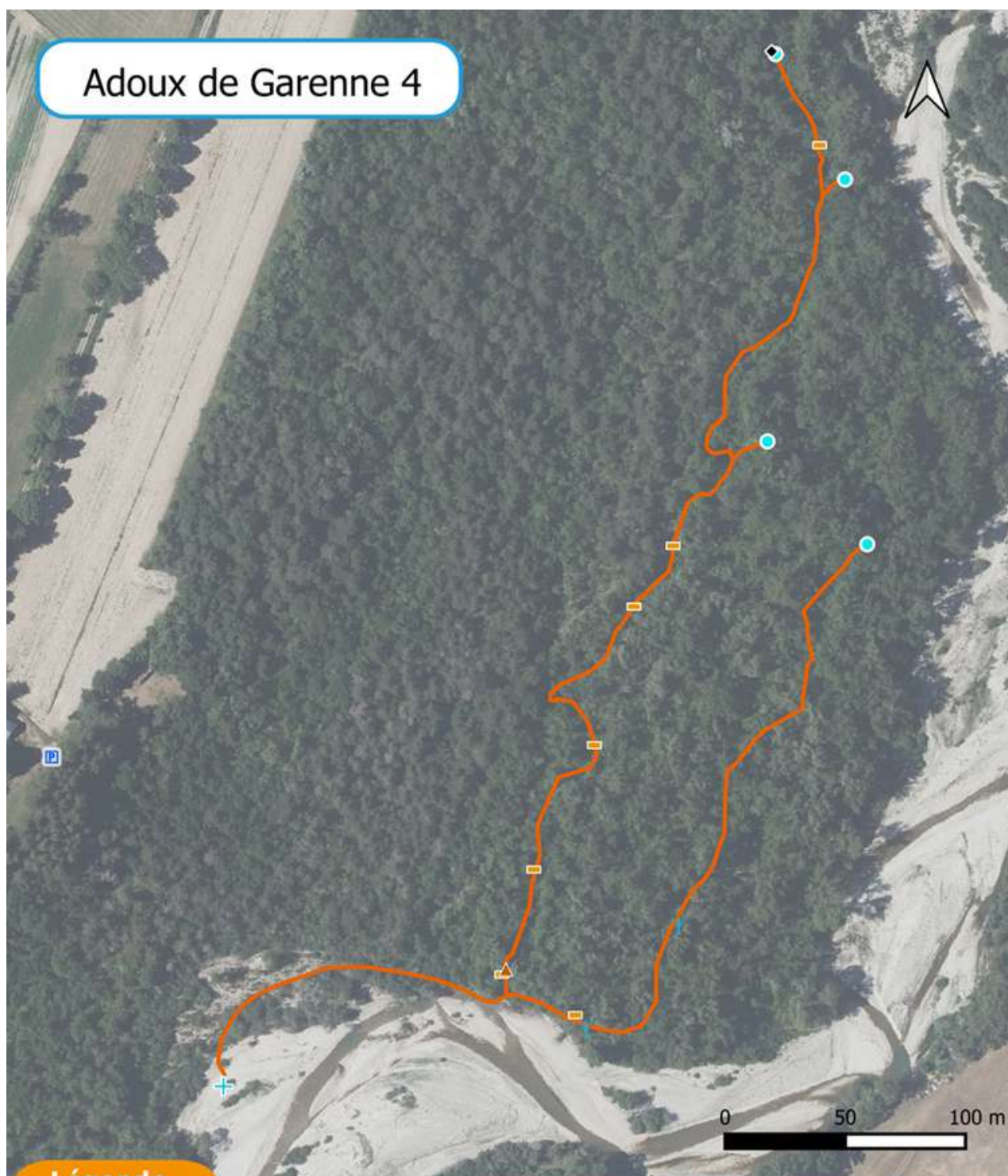
- | Rejet
- | Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA, Ortho20cm



Légende

Eléments hydrologiques

- Adoux [22]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

- Rejet
- Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking



Date : Avril 2026
Source : SMIGIBA , Ortho20cm



Légende

Éléments hydrologiques

- Adoux [25]
- Source

Confluence

- + Cours d'eau
- + Affluent

Faune aquatique

- Barrage de castor
- ▲ Gîte de castor

Ecrevisse

- ♂ APP
- ♂ IN
- ♂ PFL

Aménagements

- | Rejet
- | Prise d'eau
- ◆ Autres aménagements

Accès

- P Parking