



VIVRE AVEC LES RISQUES CLIMATIQUES

**PRESENTATION DE LA MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE
POUR LA RESTAURATION DE LA BRAGUE AU DROIT DU
MEANDRE A BIOT
AmeKo septembre 2024**

1- INTRODUCTION

COMMANDE ET LIVRABLE

Dans le cadre la mission MOE restauration de la Brague

Phase 1 :



Etude de Faisabilité :
diagnostic paysager et
notice explicative

Phase 2 :



Avant-Projet Détaillé /
Permis d'Aménager

Phase 3 :

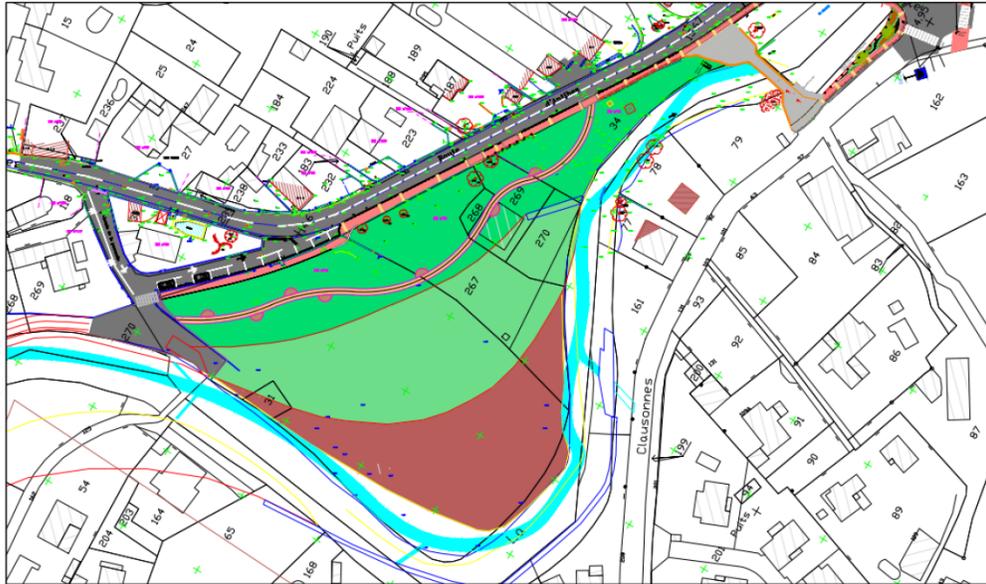


Projet -Concepteur : réalisation des
pièces graphiques

COMMANDE ET LIVRABLE

Programme de la MO : le périmètre du

Périmètre initial Biot

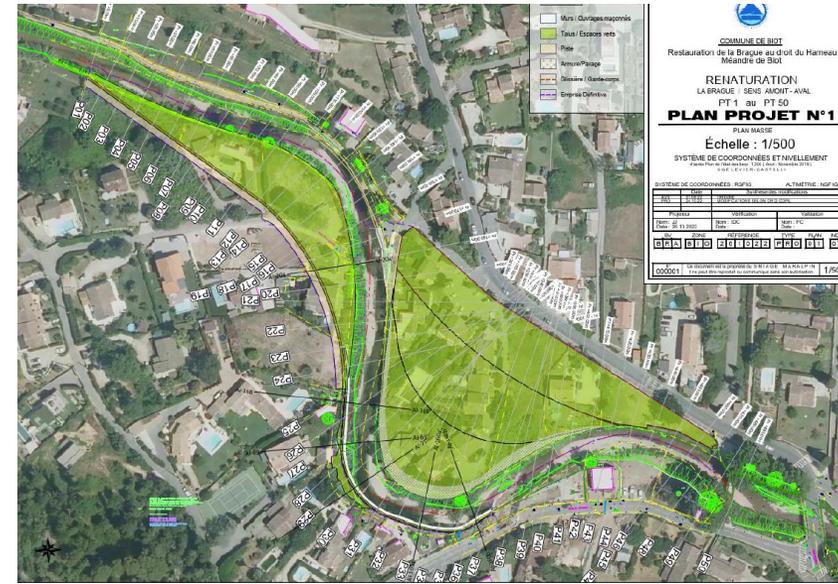


Plan pouvant servir d'orientation d'aménagement pour la rive gauche [Mairie de Biot]

Aménager un espace paysagé, naturel et ouvert, dans la continuité des berges de la Brague, complanté d'essences endémiques des ripisylves

- Réaliser un cheminement doux, non perméable, partagé piéton/ vélo pour traverser cet espace
- Prévoir quelques aires repos (bancs/ tables...) mettant en valeur les perspectives sur les éléments patrimoniaux environnants (Pont Vieux, village..)
- Sécuriser l'espace pour éviter les intrusions de véhicules motorisés
- Assurer la continuité du cheminement piéton sur trottoir Route d'Antibes avec les voies connexes, maintenir une dizaine de places de stationnements et des stationnements vélos, et prévoir une aire de retournement

Périmètre intervention SMIAGE



Plan masse du projet du 17/11/2022 [SMIAGE]

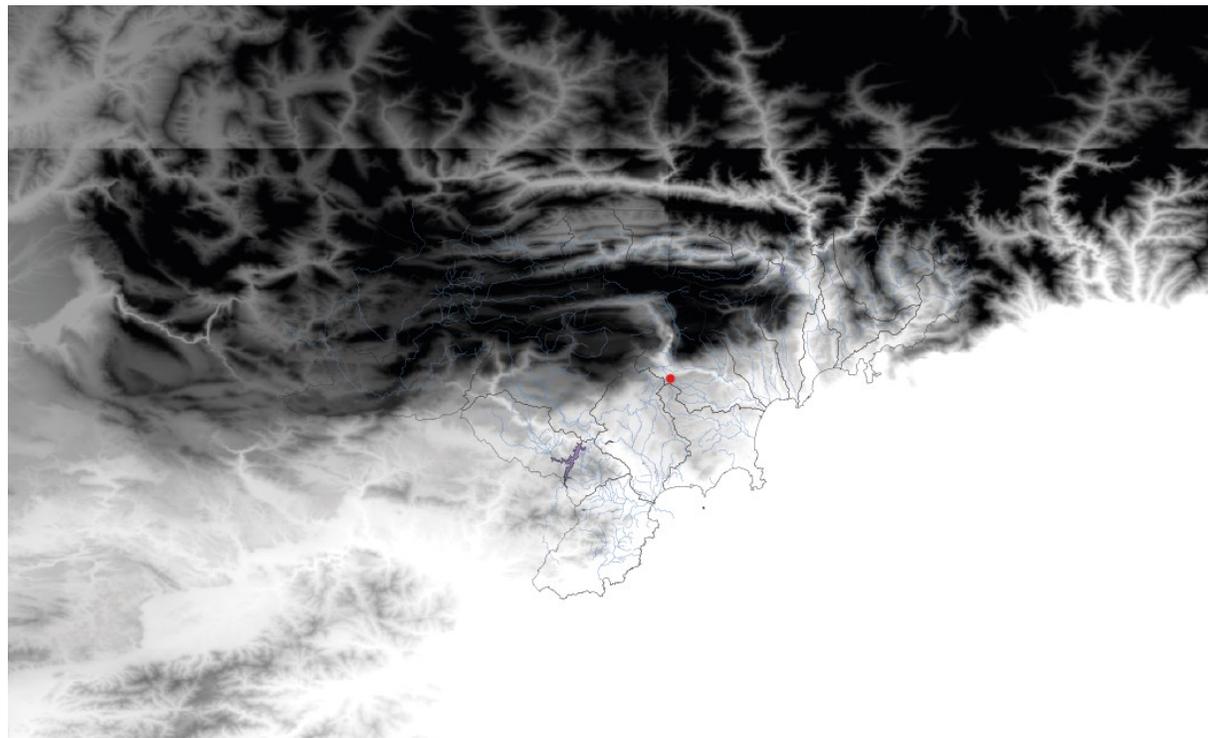
Sur la deuxième languette

En réunion de lancement a été ajouté :

- Programme jardin partagé
- La CASA indique être propriétaire
- Il n'est souhaité aucun éclairage public pour éviter la pollution lumineuse et protéger la faune et la flore

2- DIAGNOSTIC

LES VEINES DU TERRITOIRE



DIAGNOSTIC

Localisation du méandre dans le fleuve

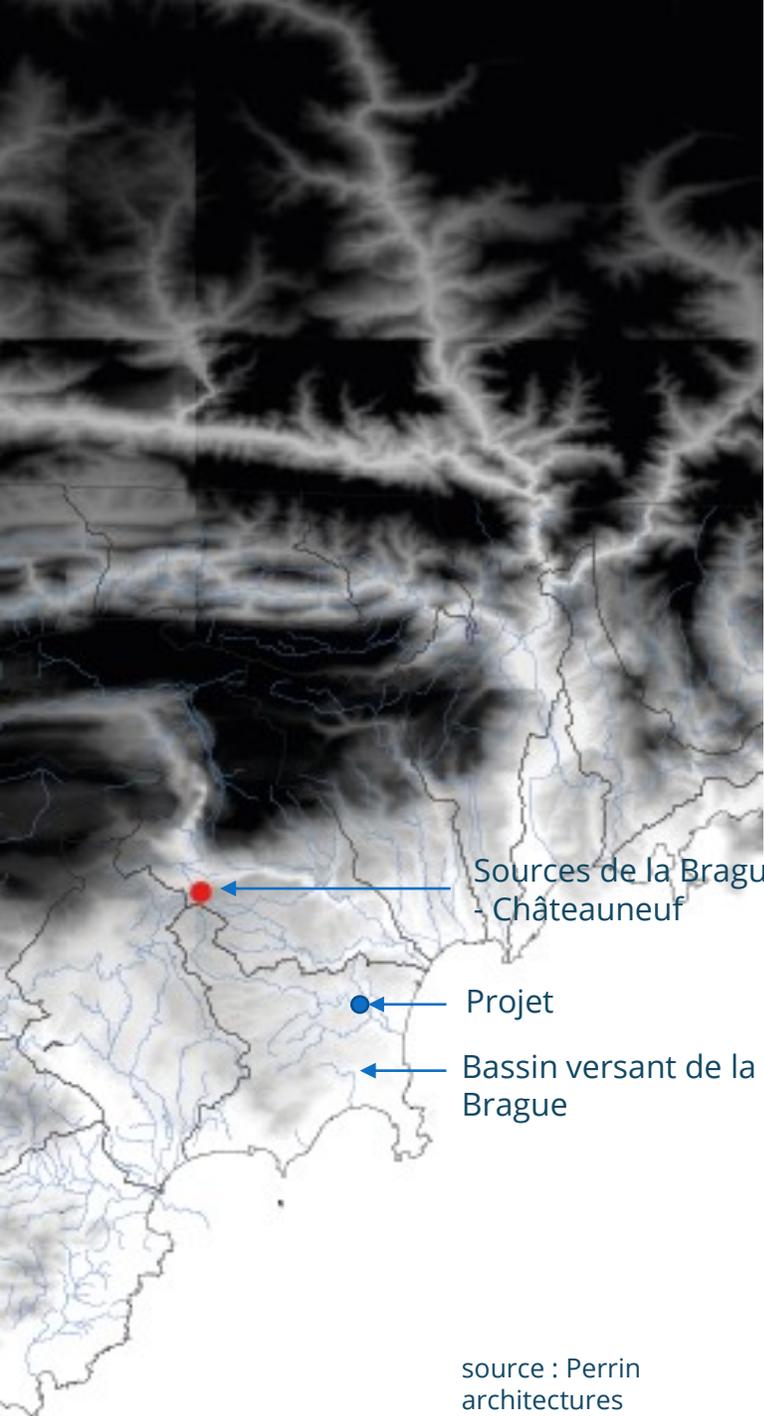
Qui est la Brague ?

La Brague est un fleuve de 21 km qui prend sa source à Châteauneuf – Grasse et se jette dans la mer Méditerranée à Antibes.

La Brague traverse une seule zone hydrographique Côtiers de la Grande Frayère au Loup (Y560) de 124 km² de superficie.

Le bassin versant est constitué à 67,64 % de territoires artificialisés, 26,24 % de forêts et milieux semi-naturels, à 5,91 % de territoires agricoles.

Le fleuve est en déficit hydrique chaque année et la situation tend à s'aggraver malgré les restrictions prises. Des pollutions dues au ruissellement sont visuellement identifiables.

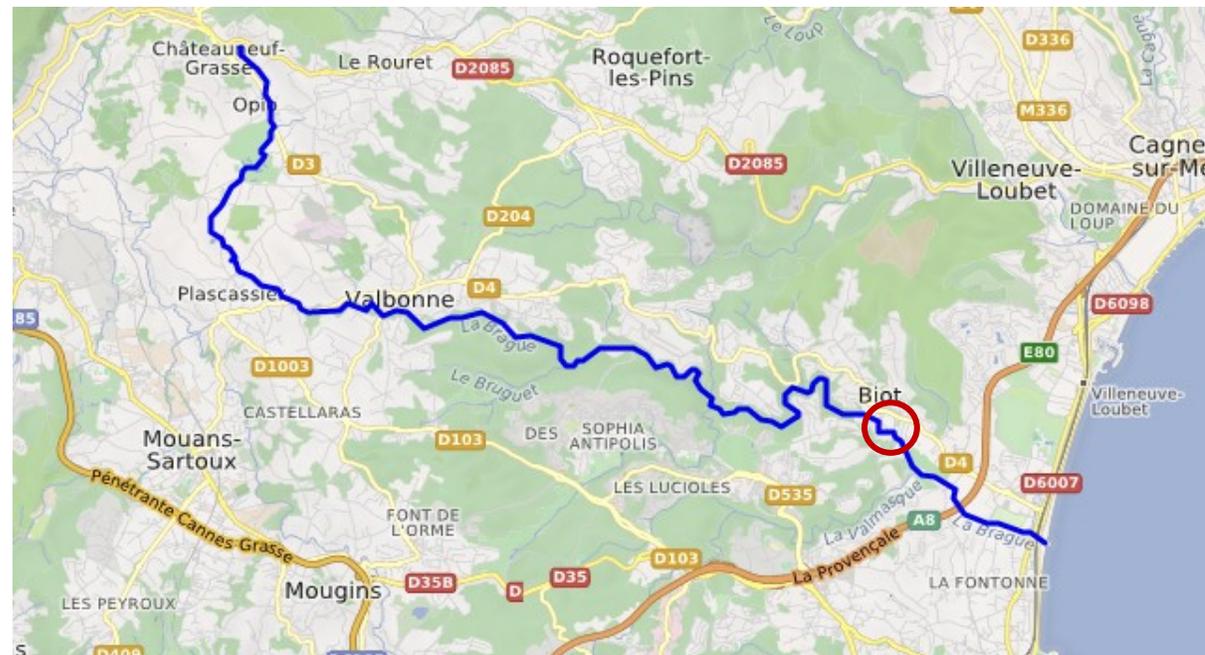


Sources de la Brague - Châteauneuf

Projet

Bassin versant de la Brague

source : Perrin architectures



DIAGNOSTIC

Histoire du lieux

C'est quoi le problème?

Inondations d'octobre 2015 dans les Alpes-Maritimes

Un violent orage lié à un épisode Cévenole fait sortir la Brague de son lit et déferle sur Biot, causant la mort de quatre personnes.

Il est tombé à Antibes 175 mm d'eau en l'espace d'une heure. Le niveau de la Brague est passé de 1 à 2 m en l'espace d'une demi-heure,

Lors de la visite de reconnaissance, la CASA nous indique que le Méandre sur lequel nous travaillons a été remblayé il y a plusieurs années pour créer un lotissement de maisons accolées dans le lit du fleuve. Le hameau a été construit dans l'axe d'écoulement, très exposé aux crues et favorisant le débordement de la Brague.

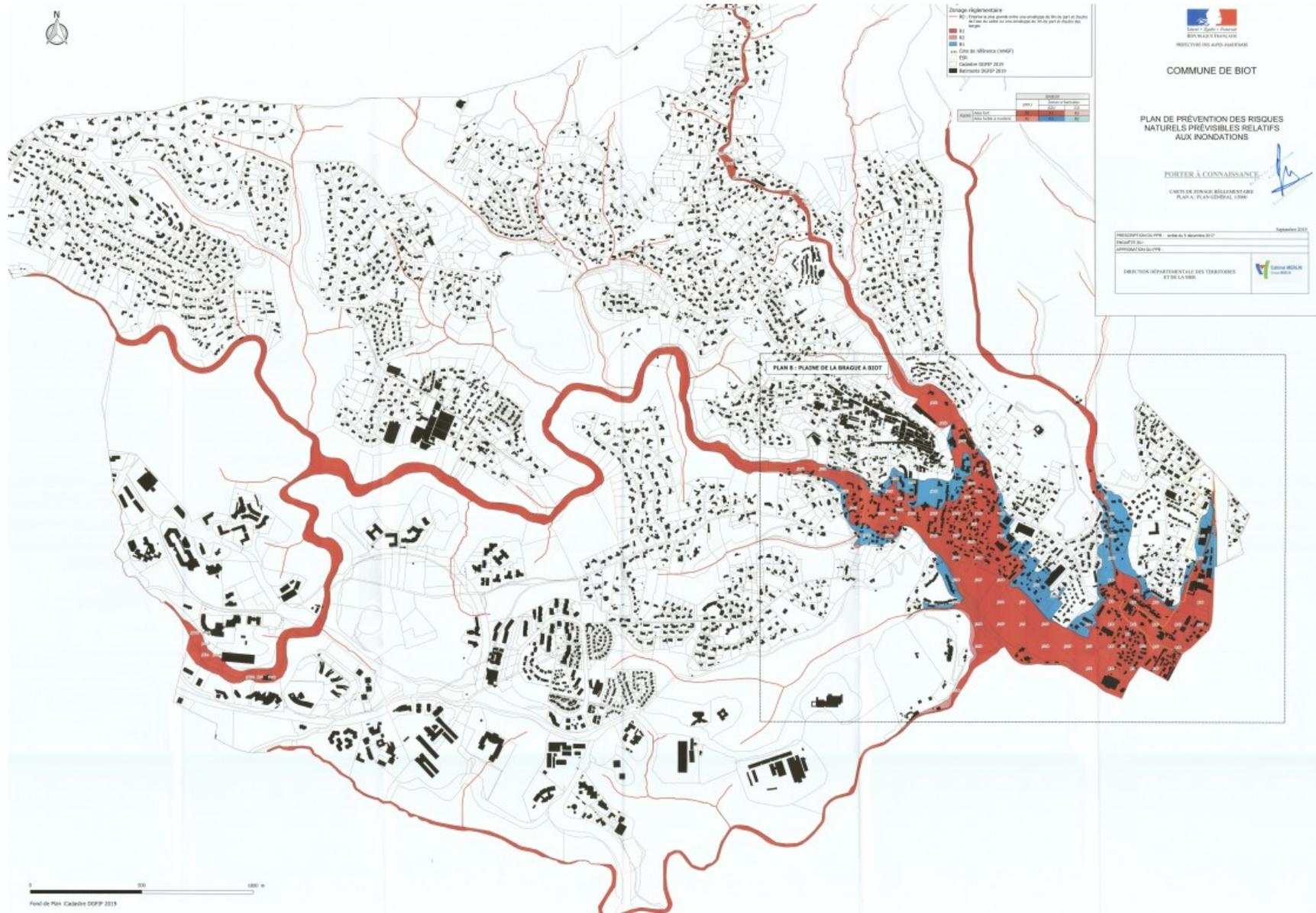
Ce lotissement a été endommagé en 2015 et est actuellement démolit au titre du fond Barnier. Le projet de renaturation s'inscrit dans un contexte post-catastrophe lié à un épisode climatique extrême, à l'artificialisation du territoire et à une urbanisation incontrôlée du lit du fleuve.

Dans un contexte de réchauffement climatique ou ces épisodes météorologiques vont s'intensifier, il est indispensable de travailler avec la nature et non plus contre, pour aménager le territoire et réduire les risques.



DIAGNOSTIC

Les PPR



PPRI

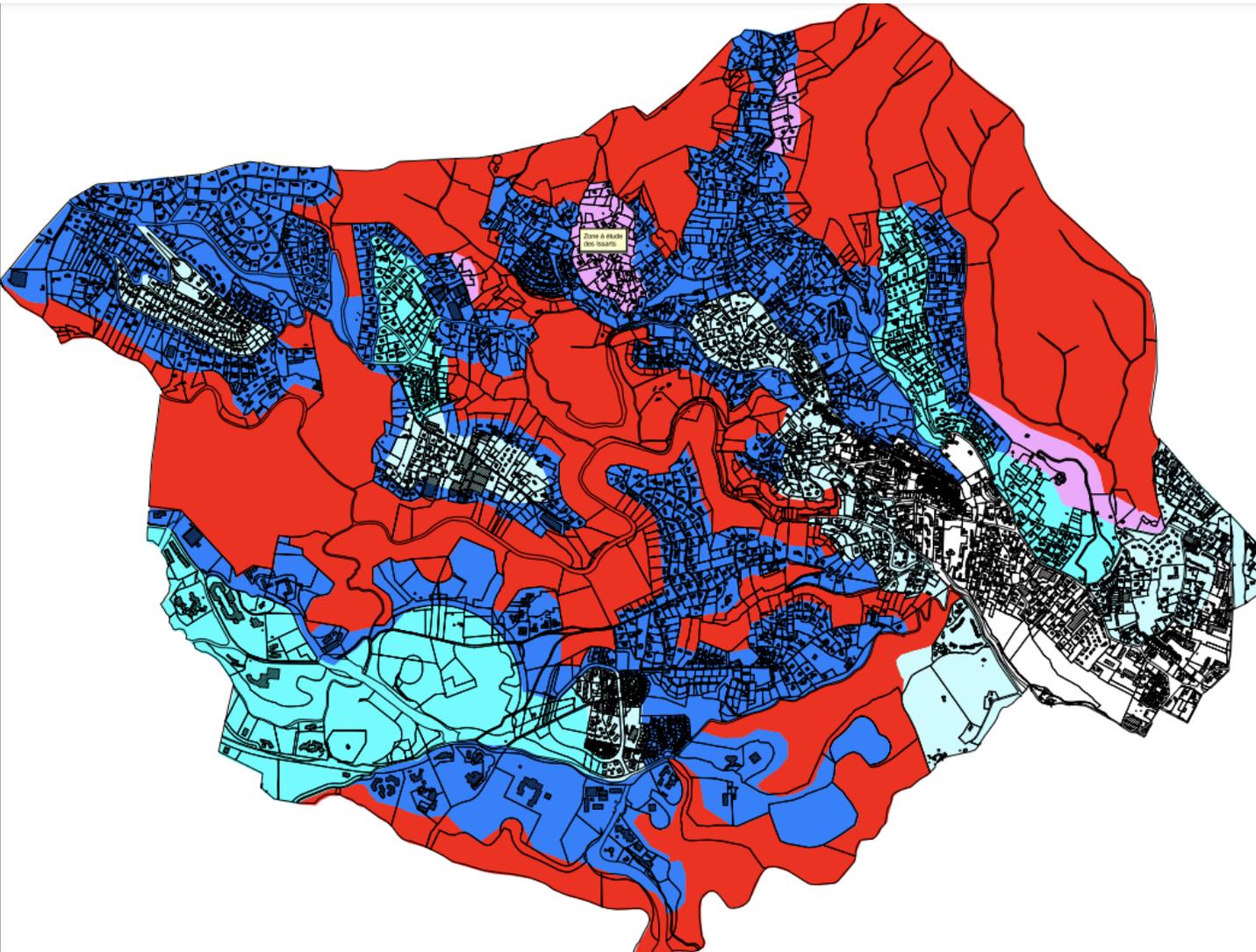
- Le méandre est en zone rouge du PPR inondation ce qui le rend inconstructible y compris la création de stationnement



DIAGNOSTIC

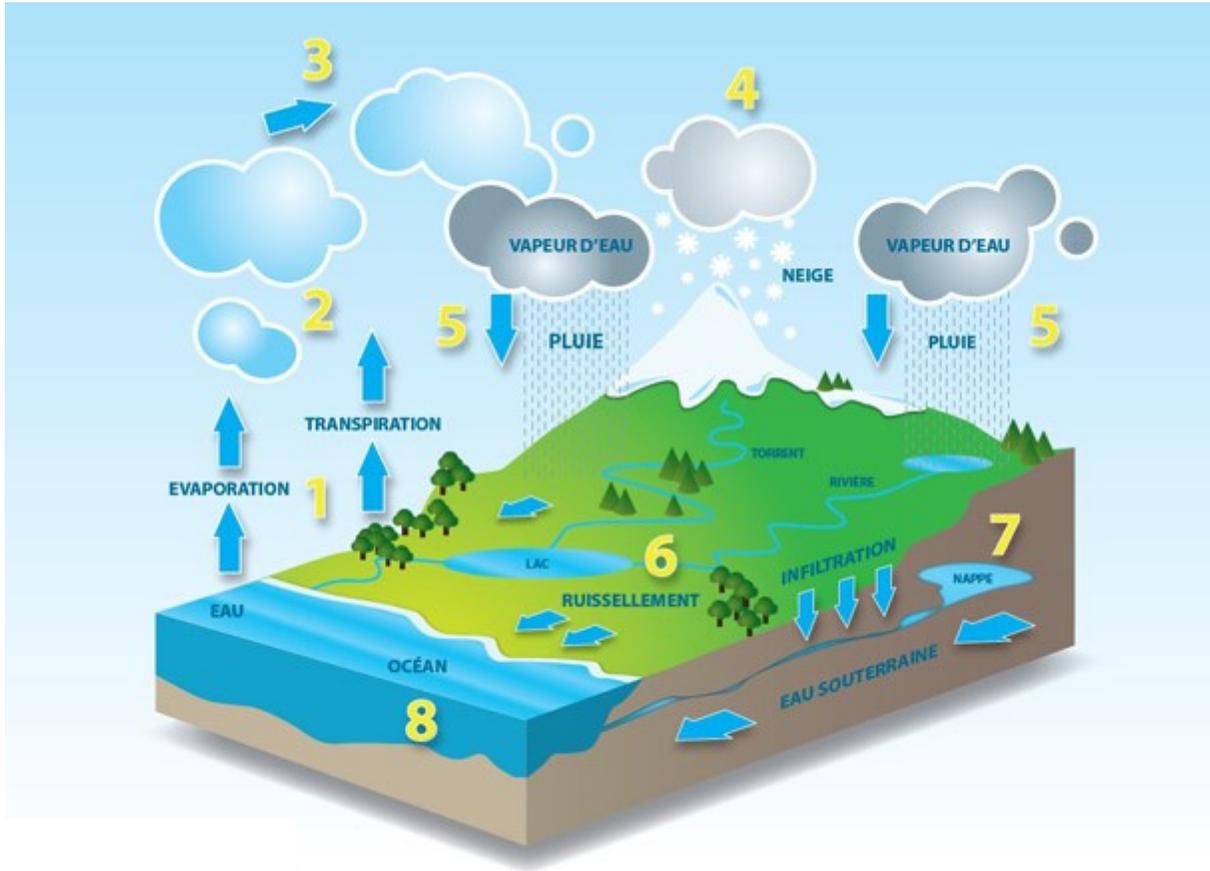
Les PPR

PPR feu de forêt



CYCLE DE L'EAU ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Nécessité d'une approche multirisque



Le cycle de l'eau

source : ADEME

L'un des impacts majeurs du changement climatique porte sur la perturbation du cycle de l'eau : sécheresses et inondations notamment.

L'augmentation globale des températures modifie les régimes de précipitations qui deviennent plus intenses et soudaines dans les saisons froides et plus rares pendant les périodes chaudes, même si ce constat est à préciser en fonction du contexte local de chaque géographie. Ces perturbations dans le cycle de l'eau amènent à des conflits potentiels sur la ressource en eau. En effet, les changements des régimes de précipitations conduisent à des modifications dans les quantités, sur les périodes, les fréquences des précipitations et sur les capacités de stockage et de distribution des ressources. Ces changements impactent les capacités de l'homme à utiliser l'eau et la manière avec laquelle cette ressource était et est gérée depuis plusieurs générations, remettant en question les équilibres sur son usage.

Les changements dans la disponibilité de la ressource en eau peuvent alors venir perturber en cascade d'autres activités vitales pour nos sociétés contemporaines : production agricole, production énergétique (barrages et centrales nucléaires), eau potable, production industrielle ou encore certains loisirs.

C'est justement pour cela qu'il est possible et nécessaire d'adapter ces usages pour mieux partager la ressource en eau en fonction des priorités sur le territoire. La raréfaction de la ressource, ou en tout cas les changements dans sa distribution dans le temps et l'espace, doivent faire l'objet de nouveaux consensus avec les acteurs du territoire.

EFFONDREMENT DU VIVANT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Enjeux communs

CE QU'IL FAUT RETENIR

1. L'effondrement du vivant et le réchauffement climatique sont les deux faces d'une même crise dont l'origine est culturelle.
2. L'utilisation de solutions basées sur la nature permet d'atténuer et d'adapter les villes aux risques physiques tout en aggradant les écosytèmes.
3. Une bonne santé des écosystèmes et des sols est un facteur clé conditionnant la disponibilité de la ressource en eau.

EAU, OCCUPATION DES SOLS ET VIE

Services rendus par la nature

QUELQUES CHIFFRES

1.000.000 d'espèces animales et végétales sont menacées d'extinction (IPBES).

75% des environnements terrestres « sévèrement altérés » par les activités humaines (40% pour les environnements marins).

1/4 des vertébrés, invertébrés et plantes précisément étudiés sont en danger d'extinction.

30% de diminution au sein de la population d'oiseaux en France en 30 ans.

40% des batraciens, au minimum, sont en danger d'extinction.

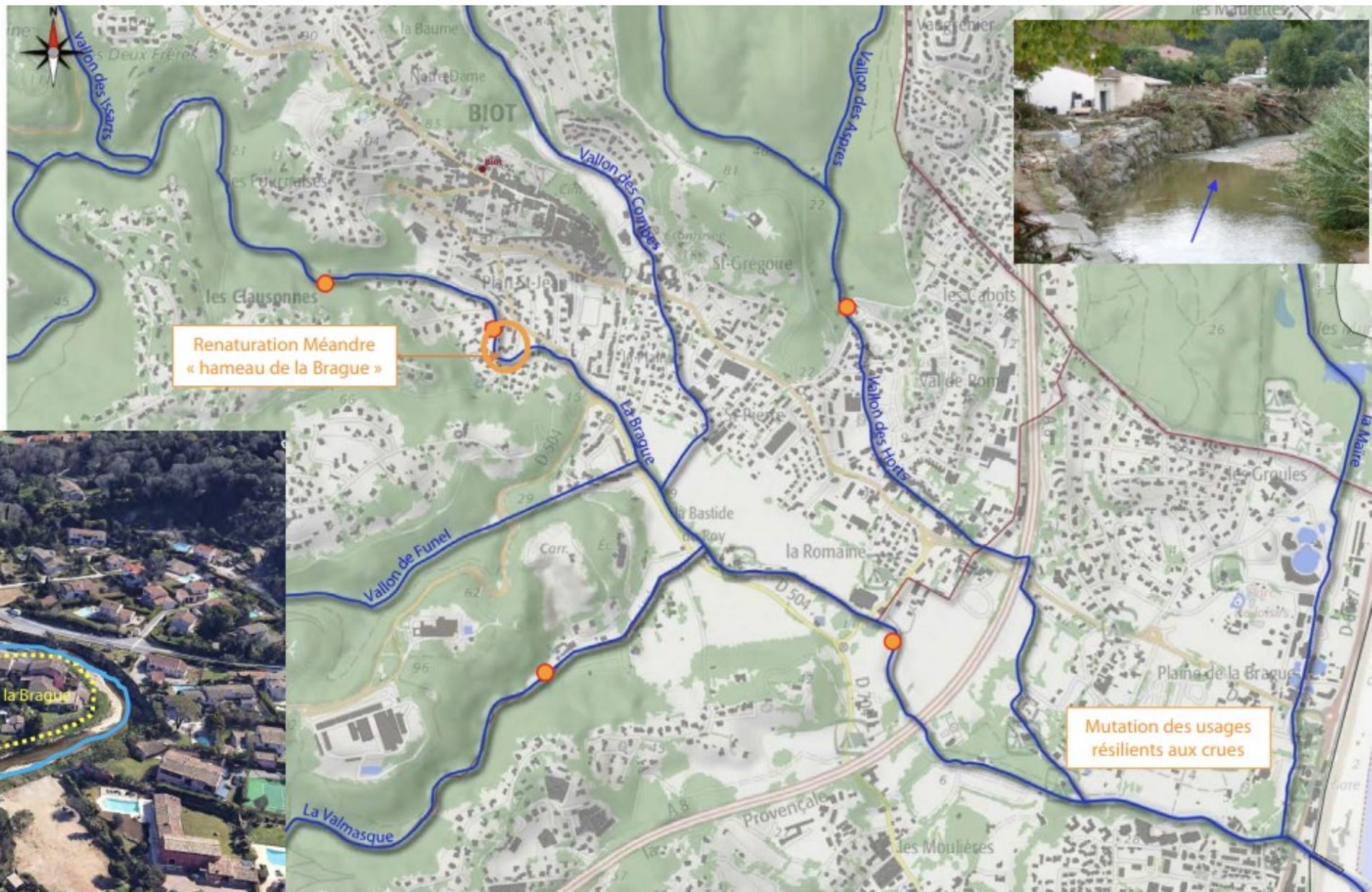
68% des animaux vertébrés sauvages ont disparu, en près de cinquante ans.

DIAGNOSTIC

Histoire du lieux – extrait plan guide CASA 2021

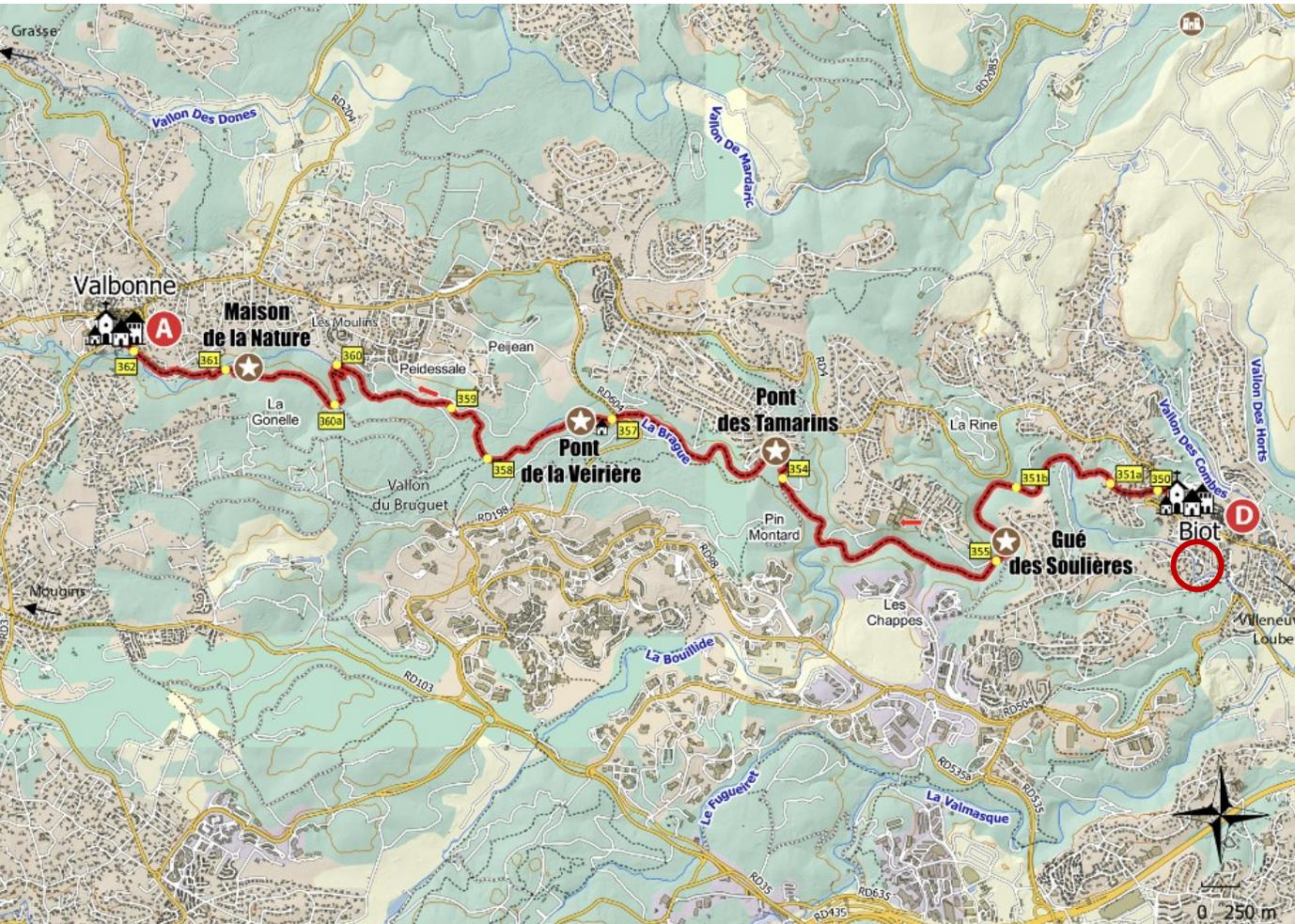
Actions en cours (2020-2022)

Mutation des usages
Implantation de pièges à embâcles ●
Renaturation hameau de la Brague



DIAGNOSTIC

Les usages



Source : randoxygène

Quoi faire ?

Circuler - Randonner

Historiquement, les fleuves sont des voies de transports privilégiées. Le tracé du chemin de marche fait un clin d'oeil à cette fonction de mobilité que l'on peut retrouver sur d'autres fleuves plus importants.

Il existe un sentier de randonnée qui parcourt une partie de la Brague et qui la relie au village. Ce chemin va de Valbonne à Biot est fait 9km.

-> Le projet offre en partie l'opportunité de penser une continuité du chemin (quid du foncier ?)

S'informer

La localisation du Méandre de la Brague et sa morphologie en languette en fond un endroit de pause idéal pour s'informer sur :

- Les risques climatique
- Economie de la ressource en eau face à la sécheresse
- La Pollution au ruissellement
- La Biodiversité
- Accueillir le parlement des eaux des la Brague?

Jardinier ?



PHOTO AVANT TRAVAUX MARS 2023

DIAGNOSTIC

Contexte urbain et paysager – large

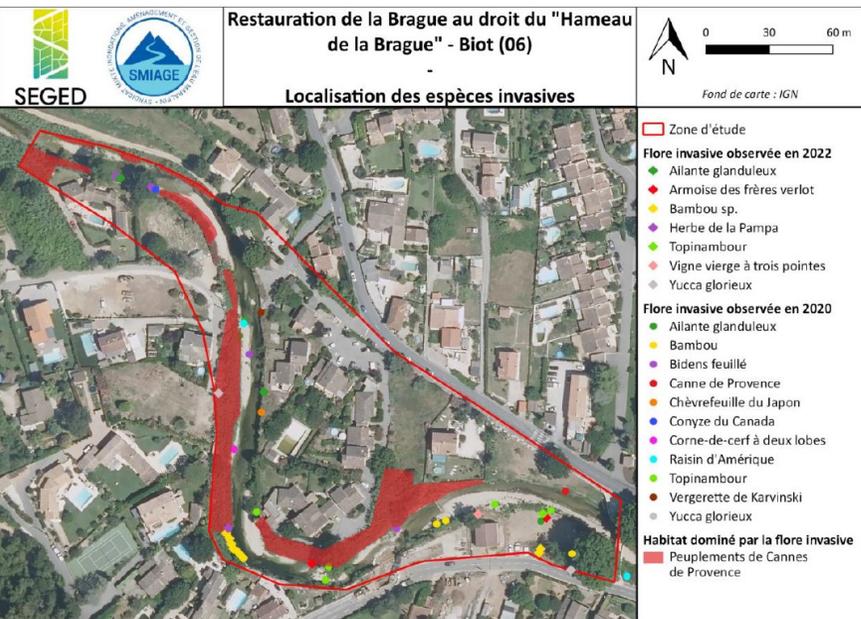
En rive droite la forêt mixte conifères feuillus surplombe le site : de nombreuses percées visuelles permettent d’embrasser ce rapport au grand paysage

Le Méandre se situe au pied du village historique de la commune et offre des vues sur ce dernier qui se prêtent à la contemplation et la photographie



VERS RIVE DROITE





DIAGNOSTIC

Contexte urbain et paysager - biodiversité végétale EDL

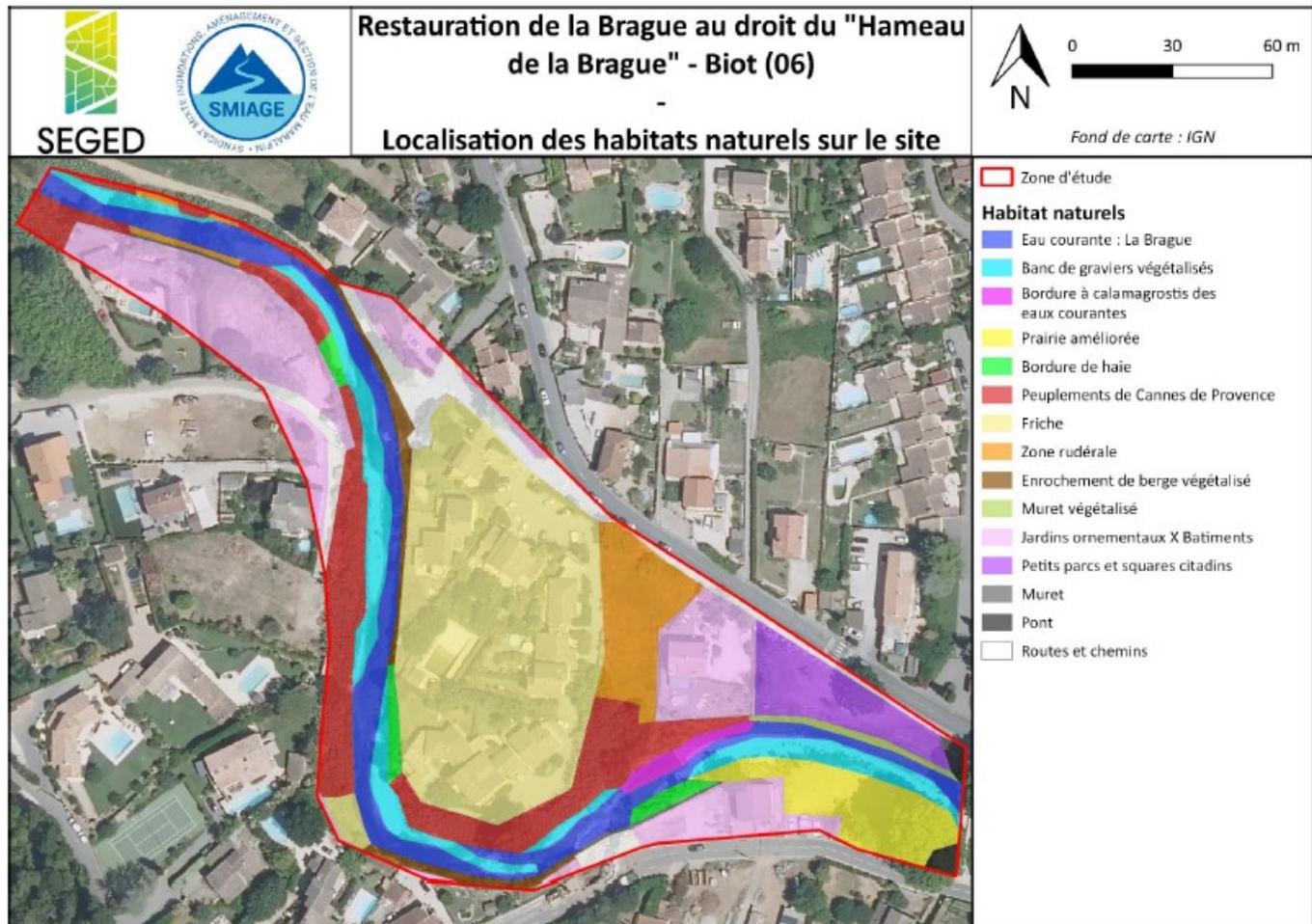
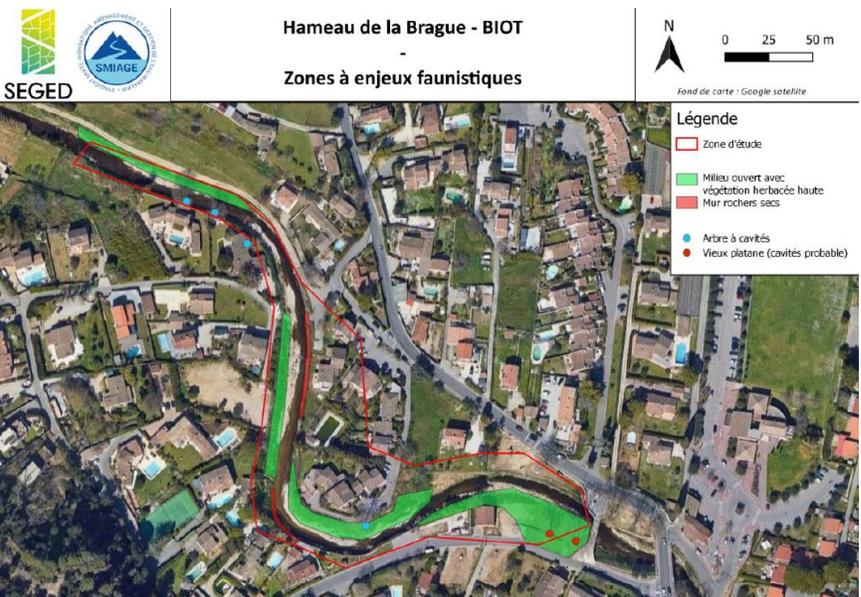


Figure 6 : Localisation des habitats naturels sur site (Source : SEGED 2022)

DIAGNOSTIC

Périmètres

Légende :

- Périmètre de travail
- - - Périmètre d'étude





PHOTOS DES SOLS MARS 2023

3- ENJEUX ET FAISABILITE SPATIALE

ENJEUX DE GOUVERNANCE

La Brague



Le PEB, le Parlement des Eaux de la Brague, rassemble différents collèges d'acteur·rices autour des questions d'acquisition foncière, de financement, d'appui technique et de gestion des espaces de projet afin de protéger les intérêts de La Brague. Il défend les intérêts du cours d'eau en tant que personne juridique,



ENJEUX HYDRAULIQUES

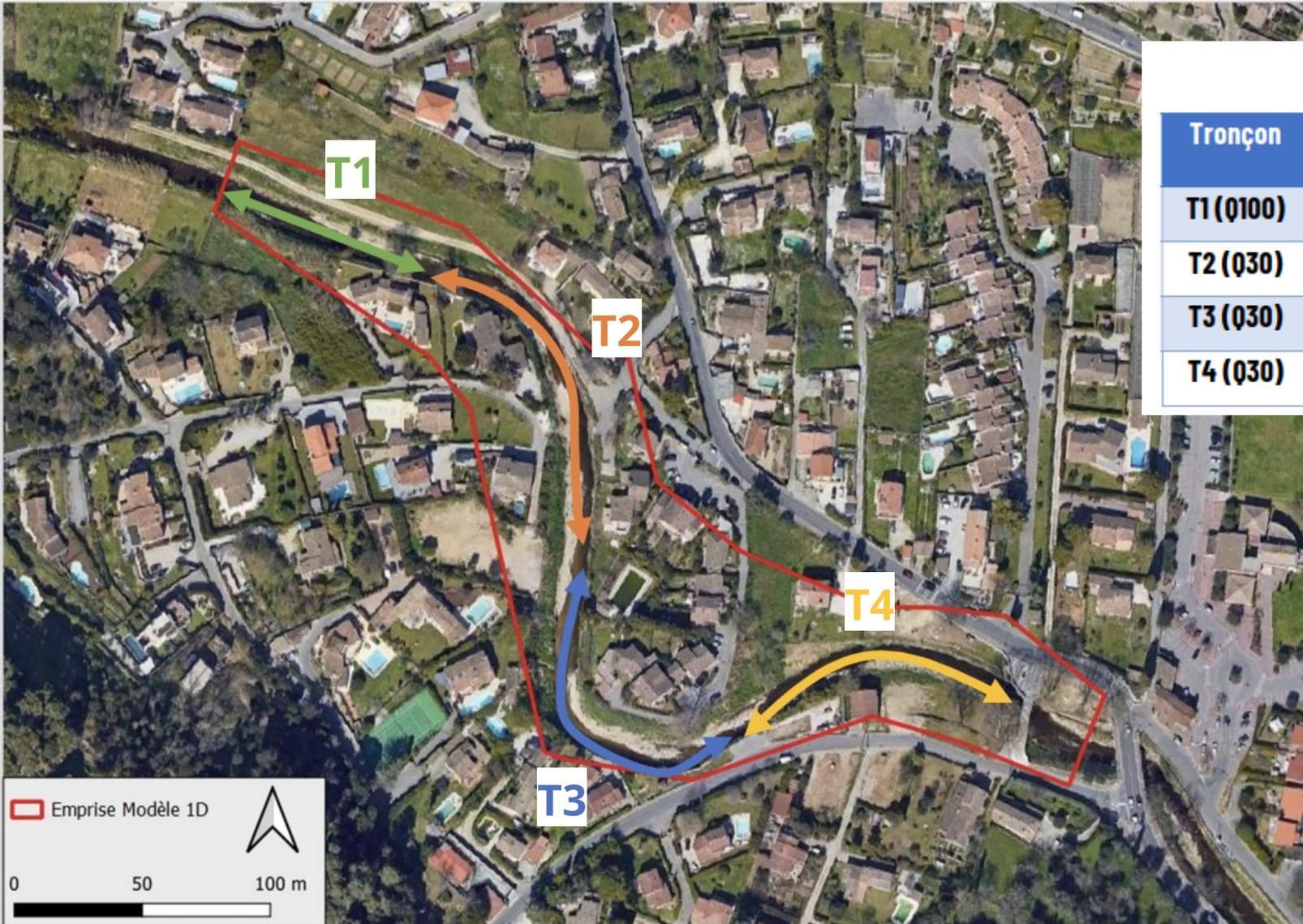
Le méandre

Tableau 3 : vitesses suivant les tronçons identifiés

| Tronçon | Vitesse rive gauche [m/s] | Vitesse milieu du chenal [m/s] | Vitesse rive droite [m/s] |
|-----------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| T1 (Ø100) | 3.3 | 5.4 | 3.9 |
| T2 (Ø30) | 3.7 | 4.5 | 2.6 |
| T3 (Ø30) | 1.3 | 2.2 | 1.8 |
| T4 (Ø30) | 2.4 | 2.4 | 1.2 |

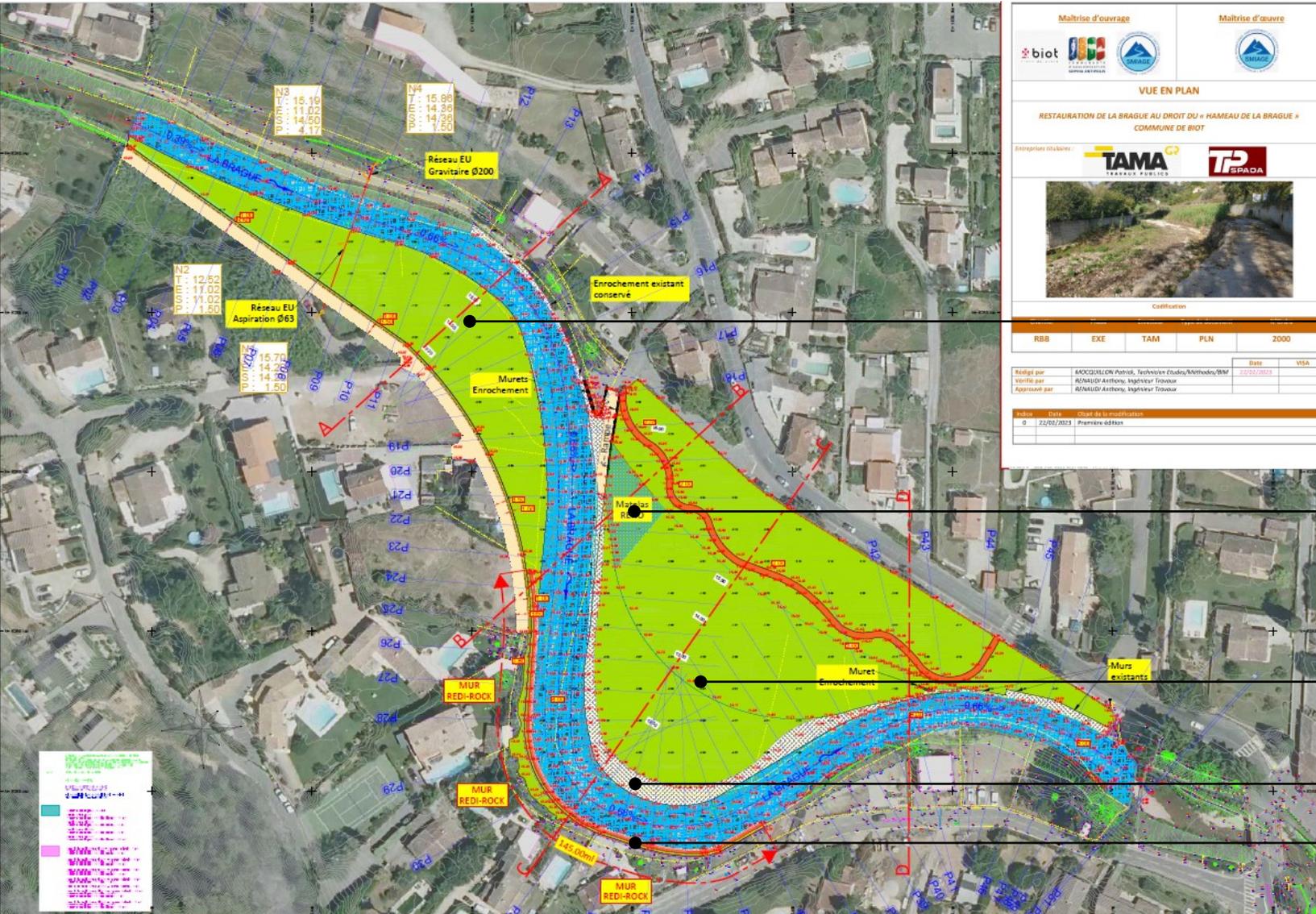
Les méandres ont un rôle écologique primordial pour les cours d'eau.

La sinuosité crée un différentiel entre rives en terme de flux, sédimentation, vitesse, écologie, etc. Celle-ci ralentit et élargit le lit de la rivière mitigeant ainsi les risques de crues.



PROJET TERRASSEMENT

Etudes EXE entreprise TAMA – TP et infra



| Maîtrise d'ouvrage | | Maîtrise d'œuvre | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------|------|-----------|-----------------|--------------------------|------|------------|--------------------------------------|------------|--|--------------|--------------------------------------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| VUE EN PLAN | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESTAURATION DE LA BRAGUE AU DROIT DU « HAMEAU DE LA BRAGUE » COMMUNE DE BIOT | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entreprises collaboratrices : | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Certification | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <th>RBB</th> <th>EXE</th> <th>TAM</th> <th>PLN</th> <th>2000</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | | RBB | EXE | TAM | PLN | 2000 | | | | | | | |
| RBB | EXE | TAM | PLN | 2000 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Édité par</td> <td>SARAGUE SARAGUE</td> <td>Date</td> <td>VISA</td> </tr> <tr> <td>Établi par</td> <td>RICHAUD Anthony, Ingénieur Titulaire</td> <td>22/02/2023</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Approuvé par</td> <td>RICHAUD Anthony, Ingénieur Titulaire</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | | Édité par | SARAGUE SARAGUE | Date | VISA | Établi par | RICHAUD Anthony, Ingénieur Titulaire | 22/02/2023 | | Approuvé par | RICHAUD Anthony, Ingénieur Titulaire | | |
| Édité par | SARAGUE SARAGUE | Date | VISA | | | | | | | | | | | | |
| Établi par | RICHAUD Anthony, Ingénieur Titulaire | 22/02/2023 | | | | | | | | | | | | | |
| Approuvé par | RICHAUD Anthony, Ingénieur Titulaire | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <th>Index</th> <th>Date</th> <th>Objet de la modification</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>22/02/2023</td> <td>Première édition</td> </tr> </table> | | | | Index | Date | Objet de la modification | 0 | 22/02/2023 | Première édition | | | | | | |
| Index | Date | Objet de la modification | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 22/02/2023 | Première édition | | | | | | | | | | | | | |

Méandre rive droite

Matelas Reno

Méandre rive gauche

Digue

Muret enrochement

ENJEUX BIODIVERSITE

Solutions basées sur la nature



Habitat pour la faune et la flore

mobilités humaines

ombrage sur le cours d'eau

diversification des habitats aquatiques

Fonctions écologiques des ripisylves :

- 1- Gérer le risque d'inondation avec des solutions basées sur la nature (infrastructure, inscrire la culture et la mémoire du risque dans le site)
- 2- Restaurer les fonctions écologiques du fleuve (lit, pollution, vie, fertilité) et fluidifier les mobilités humaines actives
- 3- Amener un îlot de fraîcheur et déambuler sous une canopée dans la ripisylve locale

ENJEUX ET FAISABILITES

Génie végétal au service du risque



La Brague

source : departement06.fr

Déploiement d'une stratégie de renaturation de la ripisylve

La renaturation d'une ripisylve multi strate va être mise en œuvre.

La stratégie pour la première strate est de laisser les abords directs du lit mineur en pente douce se laisser coloniser par des héliophytes. Le sol devra être constitué des limons issus de la renaturation du cours d'eau si possible. Un ajout de plantation en godet de 9 et de semis pourra être imaginé.

La seconde strate sera une saulaie buissonnante sur sol limoneux. Un apport de terre végétale n'est pas nécessaire si le sol en place est constitué de limon et peut être stocké et réemployé sur place suite aux travaux de terrassement. Une analyse des sols serait nécessaire.

La troisième strate sera une aulnaie-frênaie, qui permet une stabilisation importante de la berge et un habitat pour les chiroptères majeur.

Enfin, pour la dernière strate nous proposons une Frênaie-Chenaie pour apporter une structure paysagère et écologique qui fera la transition avec le milieu urbain.

ENJEUX ET FAISABILITES

Palette ripisylve locale

Première strate : le bord des berges Les hélophytes et graminées ripicoles



Iris des marais
iris pseudacorus



Laïche pendante
Carex pendula



Laïche aiguë
Carex acuta



Cardamine amère
Cardamine amara



Baldingère faux-roseau
phalaris arundinacea



Jonc épars
juncus effusus



Salicaire commune
lythrum salicaria



Laïche des marais
Carex acutiformis

ENJEUX ET FAISABILITES

Palette ripisylve locale

Deuxième strate : premier étage des berges Saulaie buissonnante sur sol limoneux



Osier pourpre
salix purpurea



Osier brun
Salix trianda



Brachypode des bois
Brachypodium sylvaticum



Coulichon
Cucubalus baccifer



Saponaire officinale
Saponaria officinalis



Clématite des haies
Clematis vitalba



Saule vannier
Salix viminalis



Saule blanc
Salix alba

ENJEUX ET FAISABILITES

Palette ripisylve locale

Troisième strate : étage intermédiaire Aulnaie - Frênaie



Peuplier noir
Populus nigra



Frêne oxyphyllé
Fraxinus angustifolia



Erable champêtre
Acer campestre



Orme mineur
Ulmus minor



Saule blanc
Salix alba



Frêne commun
Fraxinus excelsior



Aulne glutineux
Alnus glutinosa



Cornouiller mâle
Cornus mas

ENJEUX ET FAISABILITES

Palette ripisylve locale

Quatrième strate : haut des berges Aulnaie - Chênaie



Bouleau pubescent
Betula pubescens



Frêne oxyphylle
Fraxinus angustifolia



Erable champêtre
Acer campestre



Orme mineur
Ulmus minor



Chêne pubescent
Quercus humilis



Aubépine monogyne
Crataegus monogyna

Essences présentes sur site et à conserver :



Olivier
Olea europaea



Caroubier
Ceratonia siliqua

ENJEUX ET FAISABILITE

Canne de Provence



La Brague

source : departement06.fr

Stratégie pour la canne de Provence

La canne de Provence (*Arundo donax*) est une plante dite envahissante. Elle est impossible à éradiquer en bord des cours d'eau colonisés. Pour la faire disparaître de la zone il faudrait faire une intervention sur l'ensemble du Brague et de ses affluents. En effet, la canne se reproduit au fil de l'eau.

Après discussion avec Claude Grison du CNRS, qui mène avec l'agglomération de Montpellier une recherche depuis un an sur la possibilité de la contrôler, il n'y a aucune technique pérenne actuellement connue pour son éradication sur un cours d'eau. Il est possible de l'arracher, mais cela ne durera seulement que quelques mois puis les poches reviendront. **Est-il utile de mettre de l'énergie et de l'argent pour une plante qui réapparaîtra quelques mois après ?** De plus, l'arrachage ou la fauche présente un danger pour les zones en aval du cours d'eau car elles favorisent grandement la dissémination de la plante qui se fait par le moindre bout de rhizome via le cours d'eau.

Elle est dite envahissante, car elle prend la place des autres plantes indigènes et son système racinaire empêche toute autre plante de cohabiter avec elle. Elle permet cependant d'être un lieu de replis pour la petite faune et quelques oiseaux.

Nous préconisons d'arracher seulement les zones qui seront terrassées pour la renaturation et de potentiellement faucher durant les périodes où la Brague est à l'étiage afin d'exporter bien toute la fauche et qu'il n'y ait pas de dissémination par le cours d'eau. La fauche présente un intérêt important au niveau de sa biomasse.

ENJEUX ET FAISABILITES

Vue sur le village historique de Biot



ENJEUX ET FAISABILITES

Vue sur la forêt surplombant le site



4 - TRAME VERTE PROJETÉE

PROJET

Vue aérienne niveau permis



Projet niveau PA

EDL avant démolition du hameau de la Brague

PROJET

Plan masse niveau PRO / DCE

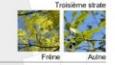
Maîtrise d'ouvrage
SMIAGE
 147 rue de la République
 82000 NESTES
 05 63 21 15 15

Architecte du Paysage
MAÎTRISE
 Maîtrise d'œuvre
PERRIN
 Perrin Architectures
 41100 Biot - 05 63 21 15 15
 contact@perrinarchitectures.com

Projet
 0027 - BIOT Paysage
RESTAURATION DE LA BRAGUE AU DROIT DU "MAMBAU DE LA BRAGUE"
 COMMUNE DE BIOT

biot

Phase AVP
 Titre Plan Masse
 Indice G
 Echelle 1:300 sur A0
 Date 27/06/2023



Caroubier existant, transplanté.
 Prévoir joug à l'ombre

Cône de vue dégagé d'arbre, vue sur le Point Vieux

Ancien entrochement

Conserv. bonne anoville

Rochers à retirer

Muret existant

Rocher en pierre maçonnée
 Prolongement du revêtement existant

Garde corps en tête de mur en pierre, effet balustrade
 6 appuis vélos

Maisons RENO

Butte végétalisée sur la parcelle privée AD108



Ancienne meule positionnée comme large assise



Parlement de La Brague

Mur poids maçonné rive droite

LEGENDE :

Surfaces :

- Revêtement cheminement
- Plage de galets
- Rochers présents sur site, à disposer
- Rochers existants

Végétation :

- Bord des berges :** Les heliophytes et graminées ripicoles
- Premier étage des berges :** Sédiments héliotolerants sur sol limoneux. Egalement zone d'accueil pour les laborucules de Corse. Inclure au sens transverse tous les végétaux charnus
- Etage intermédiaire :** Aulnaie - Frênaie
- Haute des berges :** Aulnaie - Chênaie
- Zone de végétation densifiée
- Zone engazonnée, existant
- Espace vert, existant
- Manèchage, projet

Arbres :

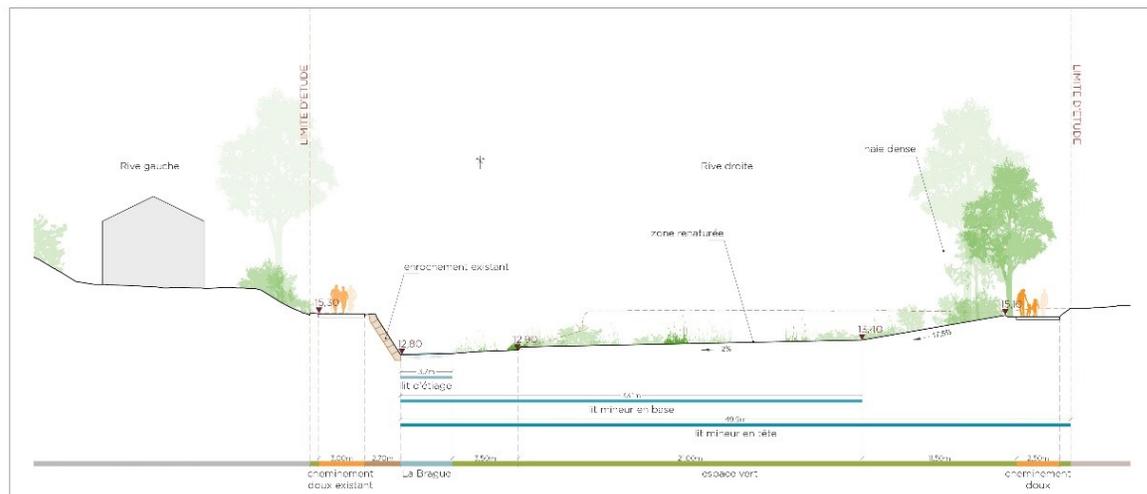
- Arbre projet
- Arbre existant
- Arbre existant conservé ou transplanté
- Arbre retiré

ELEMENTS DU PLAN :

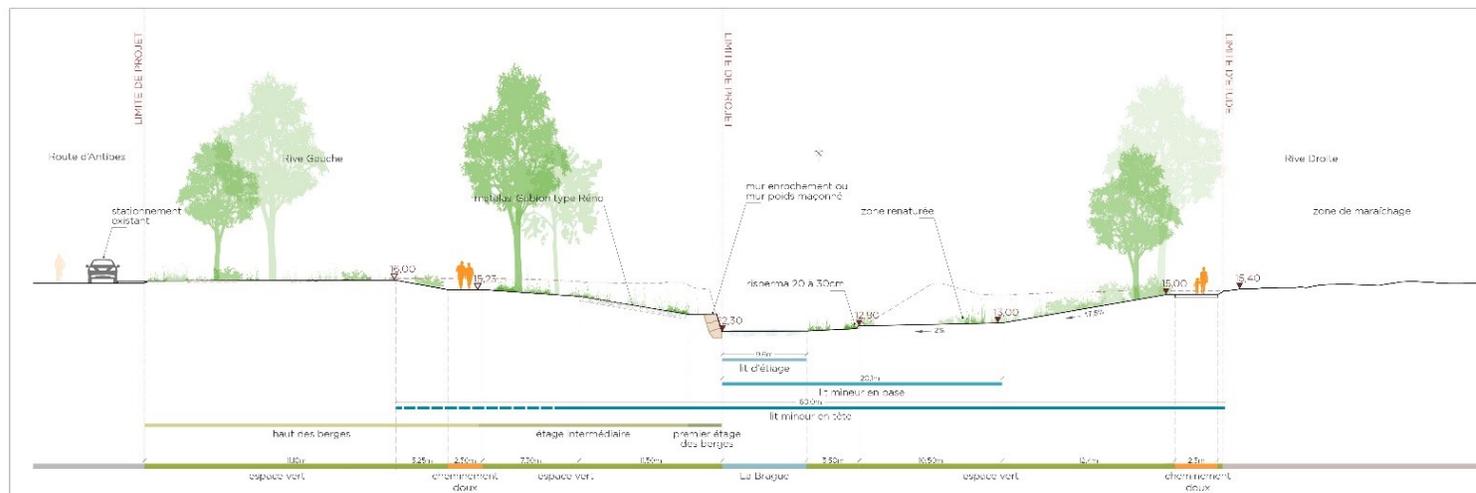
- BIOT Brague route d'Arribes 2013 - 01/03/2023
- RELEVÉ_EXE_TAM_PLN_2005_A1 - 09/03/2023
- RELEVÉ_GPS_202323_V0113 - 03/04/2023
- RELEVÉ_GPS_140423_V000 - 20/04/2023
- RELEVÉ_TAM_PLN_2005_BI - vu FC pour 2023-05-03
- V2013 V3 - 02/05/2023
- Croquis rmp par mail - 04/05/2023

PROJET

Coupe P 13 et 20 niveau PRO / DCE



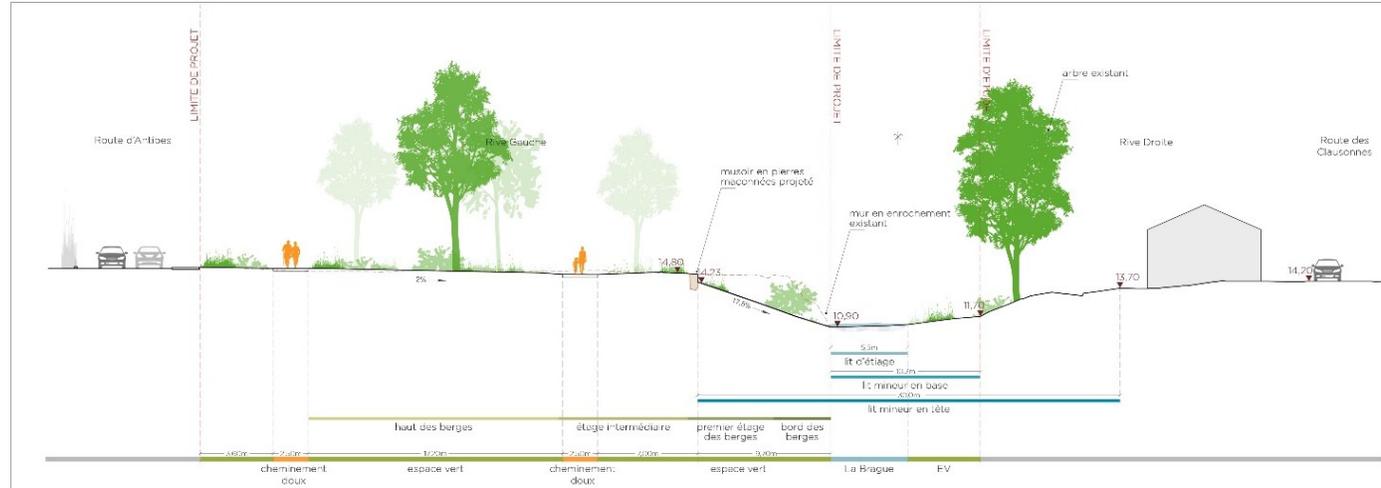
COUPE P 13



COUPE P 20

PROJET

Coupe P 42 et BB niveau PRO / DCE



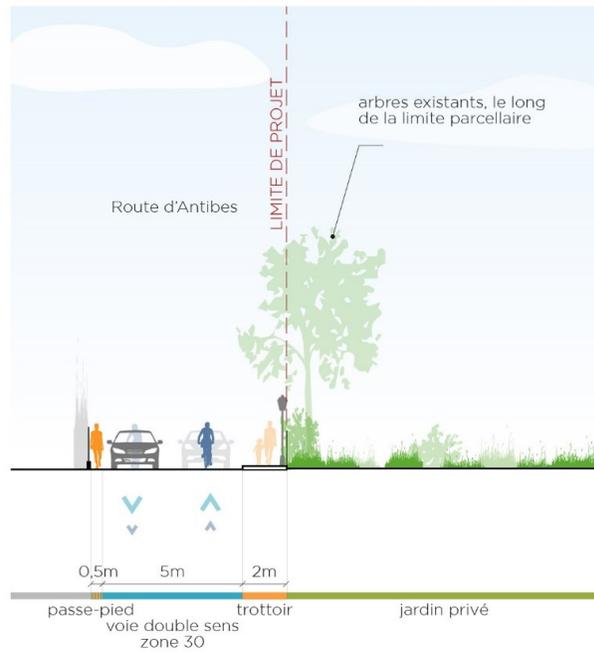
COUPE P 42



COUPE BB'
stationnement sur la parcelle

LES CIRCULATIONS

Continuités cycle – existant : les choix



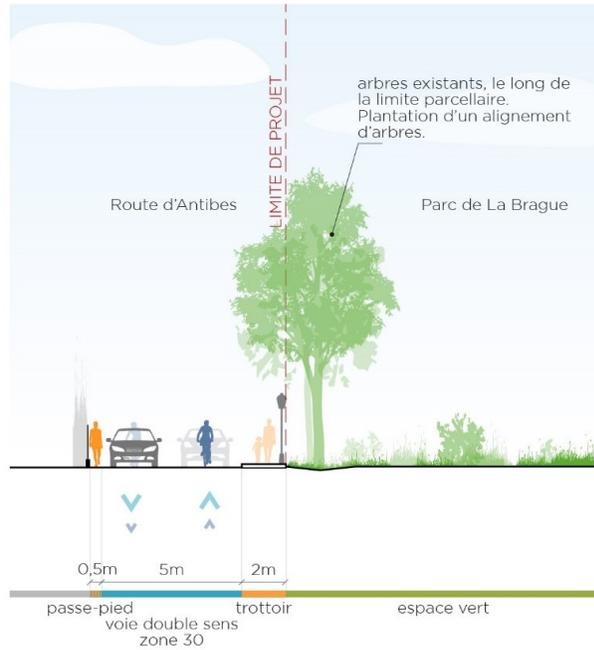
EXISTANT



Route d'Antibes - vue vers le Pont Vieux

TRAME VERTE

Continuités cycle – existant : les choix



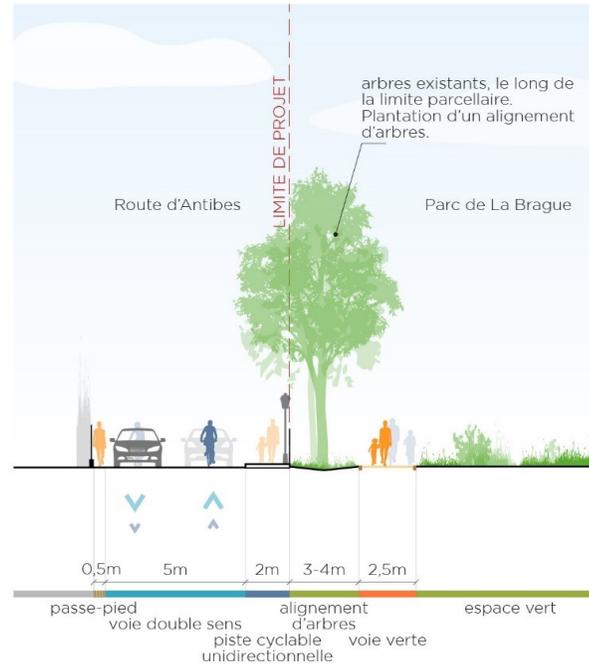
VARIANTE 1

les plus :

- intervention légère laissant plus de place aux espaces verts,
- création d'un alignement d'arbres en conservant les arbres existants déjà dans l'alignement.

les moins :

- circulation cyclable uniquement sur chaussée,
- trottoir étroit avec un ressenti urbain.



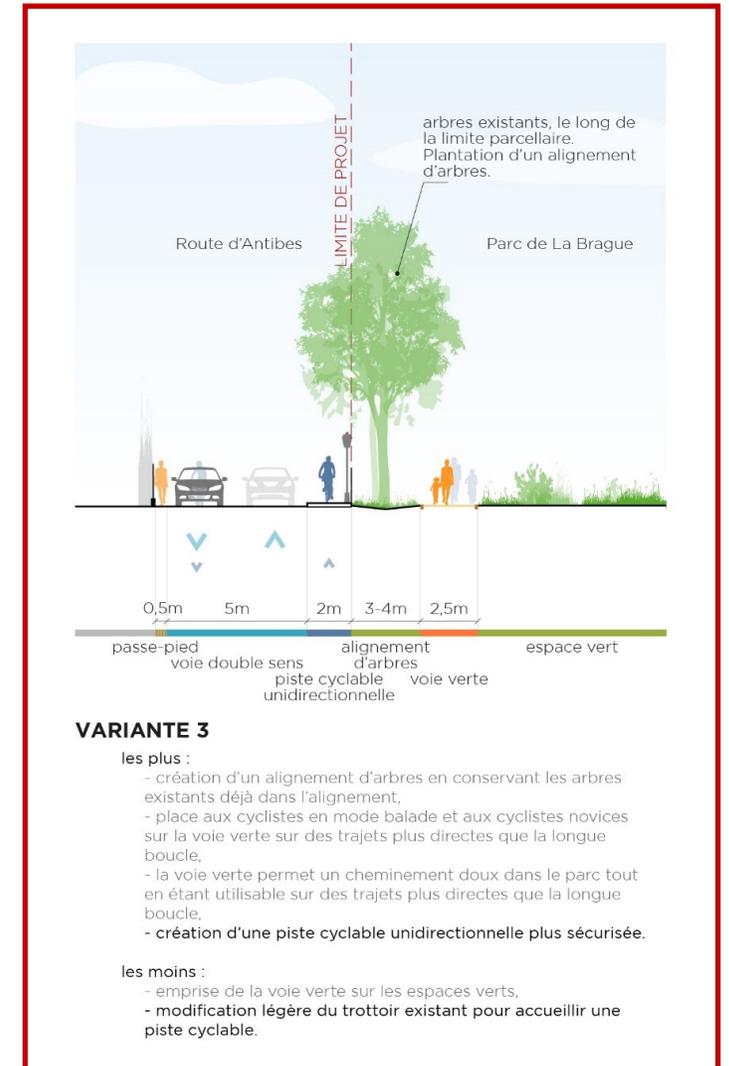
VARIANTE 2

les plus :

- création d'un alignement d'arbres en conservant les arbres existants déjà dans l'alignement,
- place aux cyclistes en mode balade et aux cyclistes novices sur la voie verte sur des trajets plus directes que la longue boucle,
- la voie verte permet un cheminement doux dans le parc tout en étant utilisable sur des trajets plus directes que la longue boucle.

les moins :

- dédoublement du trottoir,
- emprise de la voie verte sur les espaces verts.



VARIANTE 3

les plus :

- création d'un alignement d'arbres en conservant les arbres existants déjà dans l'alignement,
- place aux cyclistes en mode balade et aux cyclistes novices sur la voie verte sur des trajets plus directes que la longue boucle,
- la voie verte permet un cheminement doux dans le parc tout en étant utilisable sur des trajets plus directes que la longue boucle,
- création d'une piste cyclable unidirectionnelle plus sécurisée.

les moins :

- emprise de la voie verte sur les espaces verts,
- modification légère du trottoir existant pour accueillir une piste cyclable.

PROJET

Vue d'ensemble niveau permis



PROJET

Mur rive droite PROJET



PROJET RECALLE

Suite aux intempéries de l'automne 2023 le projet a été revu



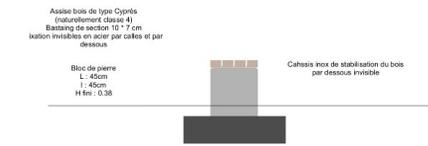
La plateforme a été réimplantée ainsi que les mobilier urbains

La plateforme est soutenue par un mur poids en moellon (inchangé)

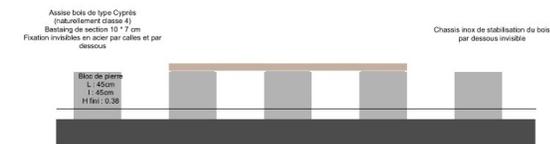
Les bancs sont réalisés par une série de plots en pierre parallèles à la plateforme. Deux séries de trois plots sont couverts de bois pour former une assise. Les autres sont laissés tel quel et délimitent l'espace en amorçant les courbes du "Parlement"

Plus bas, dans un mouvement qui accompagne la végétation plus dense, les enrochements récupérés forment deux arcs de cercles en quinconce afin de signifier le "parlement de la Brague", le lieu où sera symboliquement discuté les intérêts propre du fleuve afin de ne pas répéter les erreurs d'aménagement du passé.

Quelques sujets sont repositionnés sous la plateforme, au milieu du "parlement" pour accompagner le mouvement. Ils sont positionnés derrière les blocs d'enrochement considérant le sens du courant afin d'être protégés en période de crue



Coupe Banc vue de côté



Coupe Banc vue de face



**Merci de votre
attention !**

Questions ?

Contacts :

Emmanuelle Perrin, : emmanuelle@perrinarchitectures.com

06 84 30 77 25

www.perrinarchitectures.com