



Journée technique d'information et d'échanges de l'A.R.R.A.

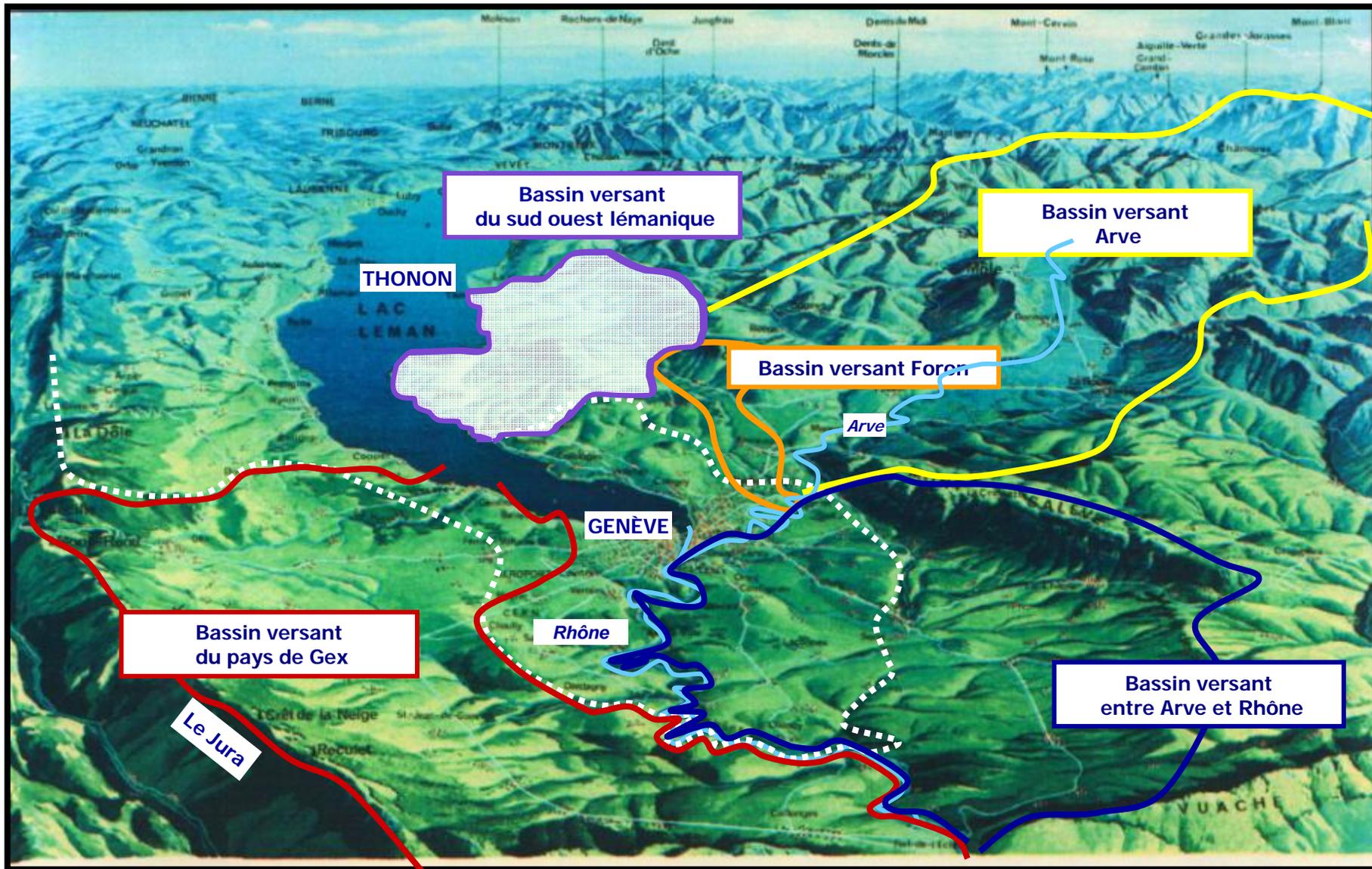
« Restauration des cours d'eau en milieu urbain »

Exemple de l'Hermance à Veigy-Foncenex (74)

St Etienne et GAILLARD - le 23 et 29
mai 2013

Maxime CHATEAUVIEUX et Marie-Pénélope GUILLET
Chargé de mission - SYMASOL

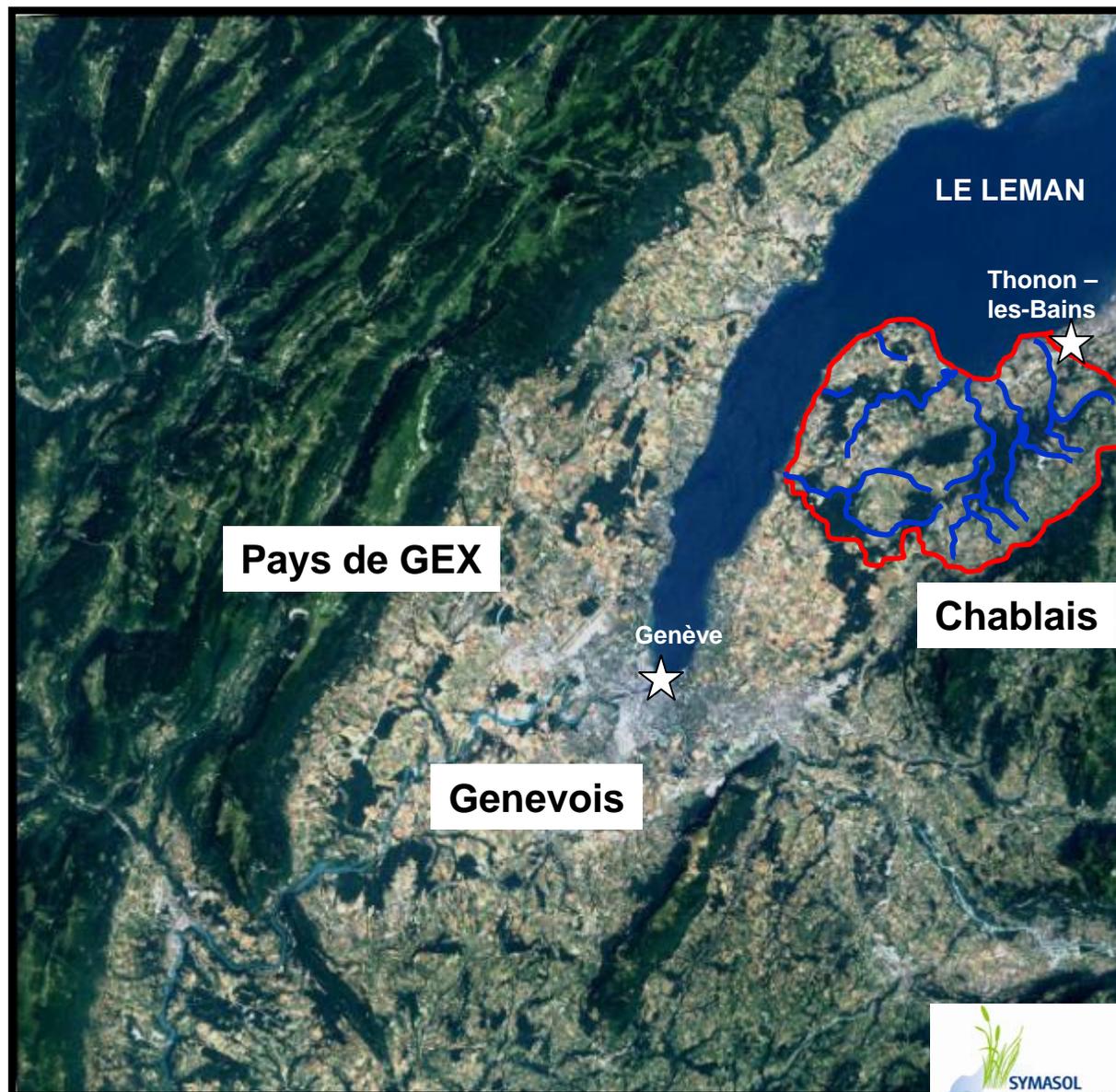
Le bassin franco-genevois



Le territoire du sud-ouest Lémanique

Caractéristiques :

- Superficie : **226 km²**
- **180 kms** de cours d'eau
- Plus de **180 zones humides**
- Pluviométrie : **1 000 mm/an**
- Altitude maximale : **1 539 m**
(Mont Forchat)
- Altitude minimale : **372 m** (le Léman)



Présentation du projet de renaturation et de valorisation de l'Hermance dans la traversée du bourg de Veigy-Foncenex (74)

I. Études préliminaires

- ✓ Synthèse des données existantes sur le bassin
- ✓ Description de la problématique

II. Études des scénarii d'aménagement

- ✓ Rappel des objectifs du projet
- ✓ Tracés des aménagements suivant les secteurs
- ✓ Les travaux en images

III. Cadre légal et réglementaire de l'opération

IV. Synthèse des coûts

V. Bilan après 4 ans de réalisation

- ✓ Du point de vue géomorphologique
- ✓ Entretien de l'ouvrage
- ✓ En images, en crue ...

Etudes Préliminaires

Description de la problématique



Problématiques relevées

➤ Milieu et intérêt écologique

- ✓ l'homogénéité du milieu lié à l'aspect rectiligne et aménagé du lit vif
- ✓ la pauvreté voir l'absence d'habitats piscicoles
- ✓ l'absence de ripisylve sur l'ensemble du linéaire.
- ✓ un problème de franchissabilité piscicole des seuils.

➤ Berges et aménagements

- ✓ un phénomène d'effondrement localisé des berges, touchant parfois des zones urbanisées, des ouvrages anciennement ou plus récemment réalisés (murs, enrochements),
- ✓ des phénomènes d'affouillement des protections de berge en béton

Études Préliminaires

Description de la problématique

Études Préliminaires

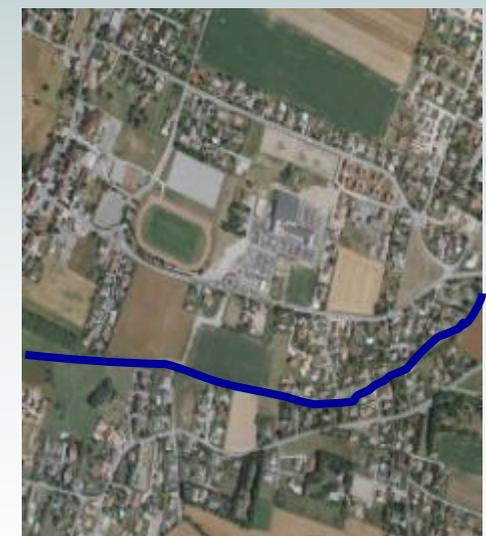
Diagnostic

Analyse des tracés anciens

- Cadastre de 1774
- Cadastre époque napoléonienne
- Cadastre actuel



Extrait de la
Mappe Sarde

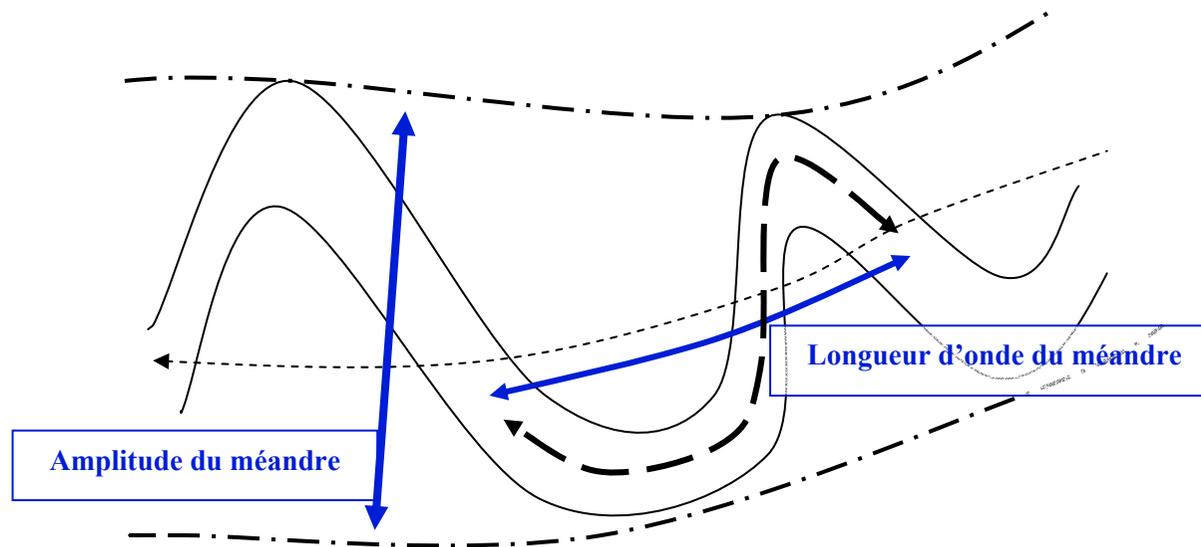


Études Préliminaires

Diagnostic

Étude et analyse de la géomorphologie

- **Naturellement** = cours d'eau très méandreux et à forte activité
- **Géomorphologie** = tendance naturelle à la reconstruction des méandres



Paramètres morphologiques théoriques (pour largeur de plein bord de 5 m):

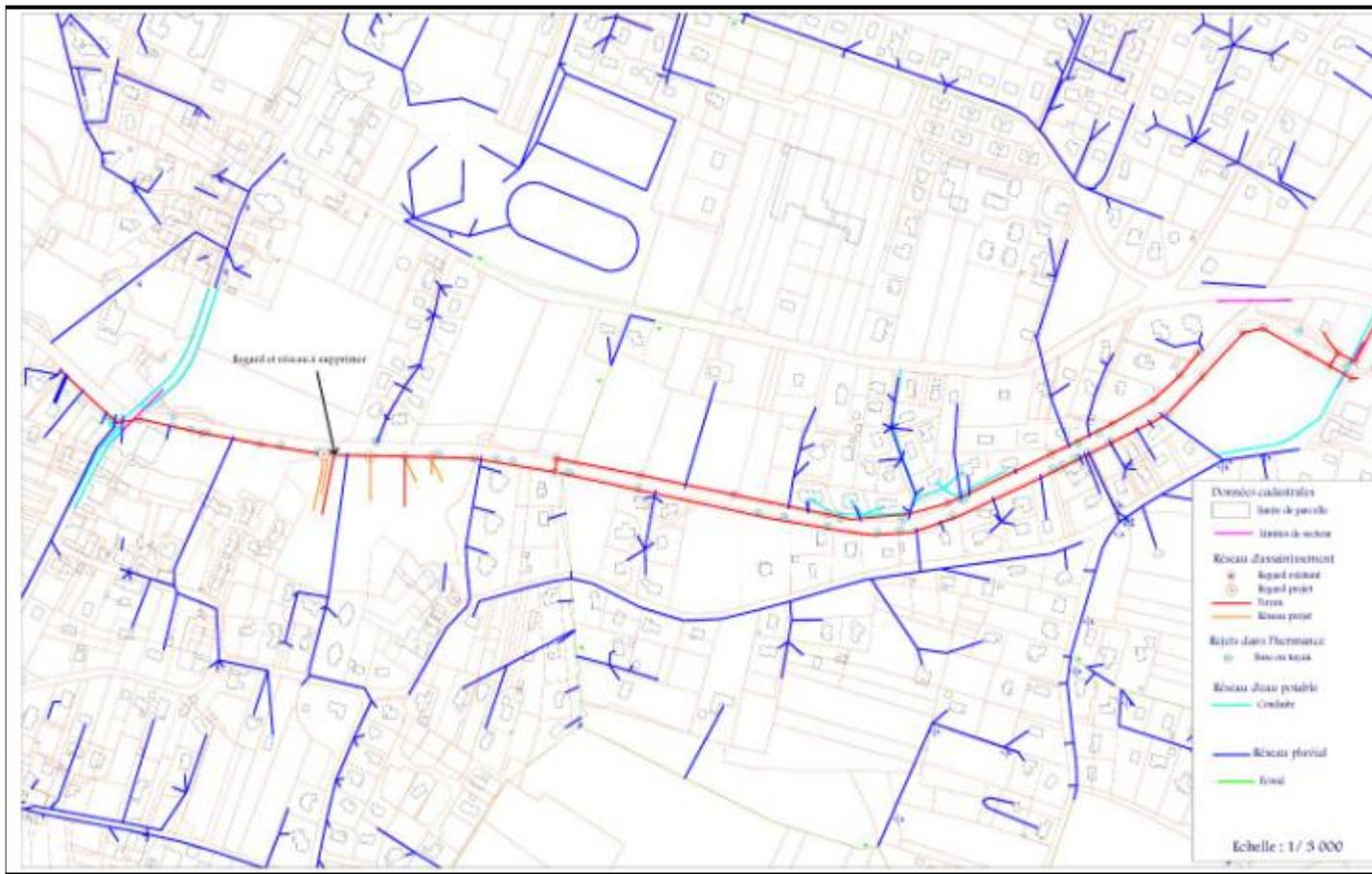
- ✓ Longueur d'onde : 45 m (entre 35 et 55 m)
- ✓ Amplitude de l'ordre de 30 m (maximum à 50 m)
- ✓ Sinuosité : 1,15

Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse des
contraintes
humaines

➤ Les Réseaux

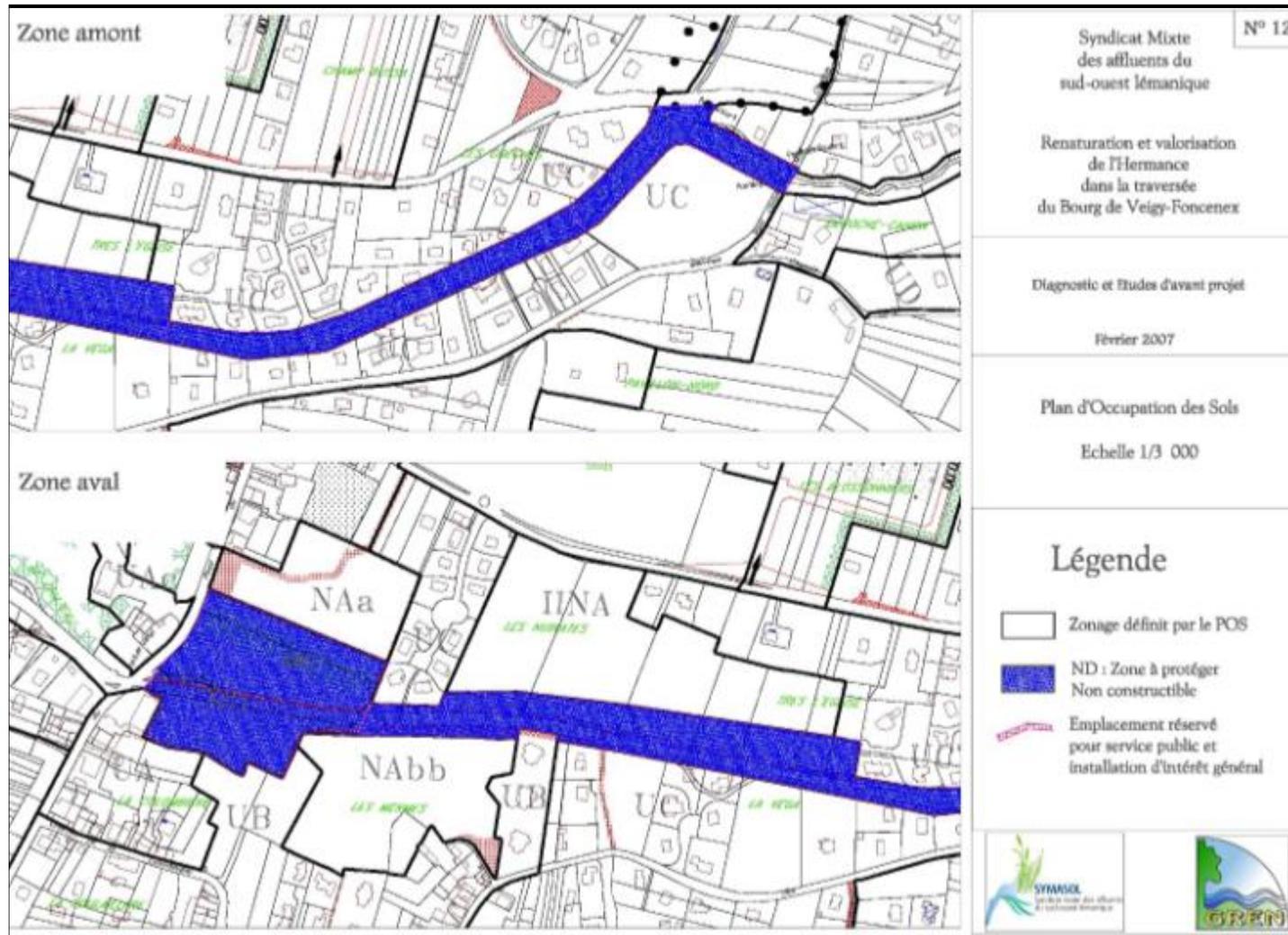


➤ Le Foncier

Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse des contraintes humaines



Données hydrologiques

Surface BV = 43.2 km²

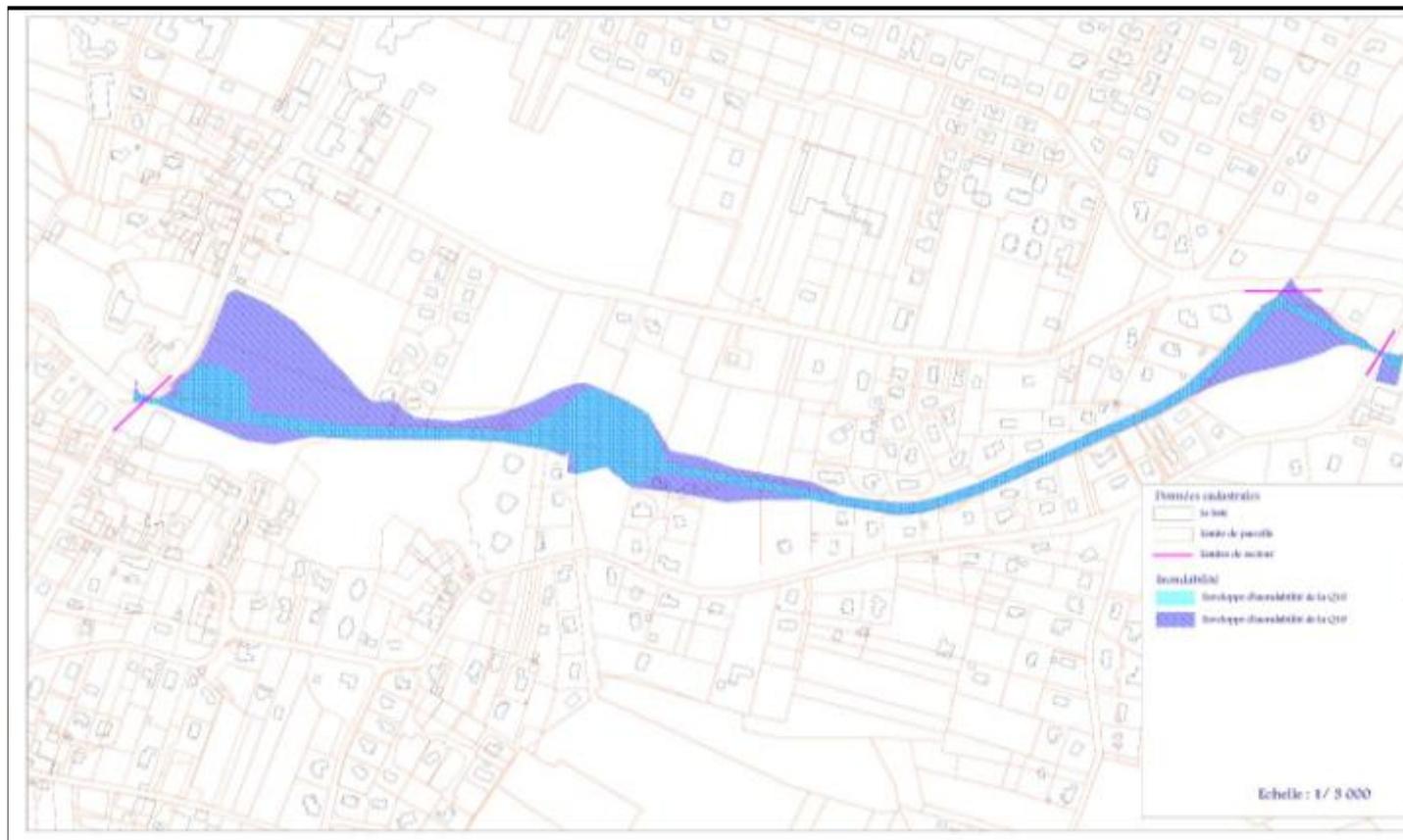
QMNA5 = qq l/s Q10 = 24.5 m³/s Q100 = 39,4 m³/s

Q100 écrêté = 35.9 m³/s (bassins écrêteurs – travaux 2009)

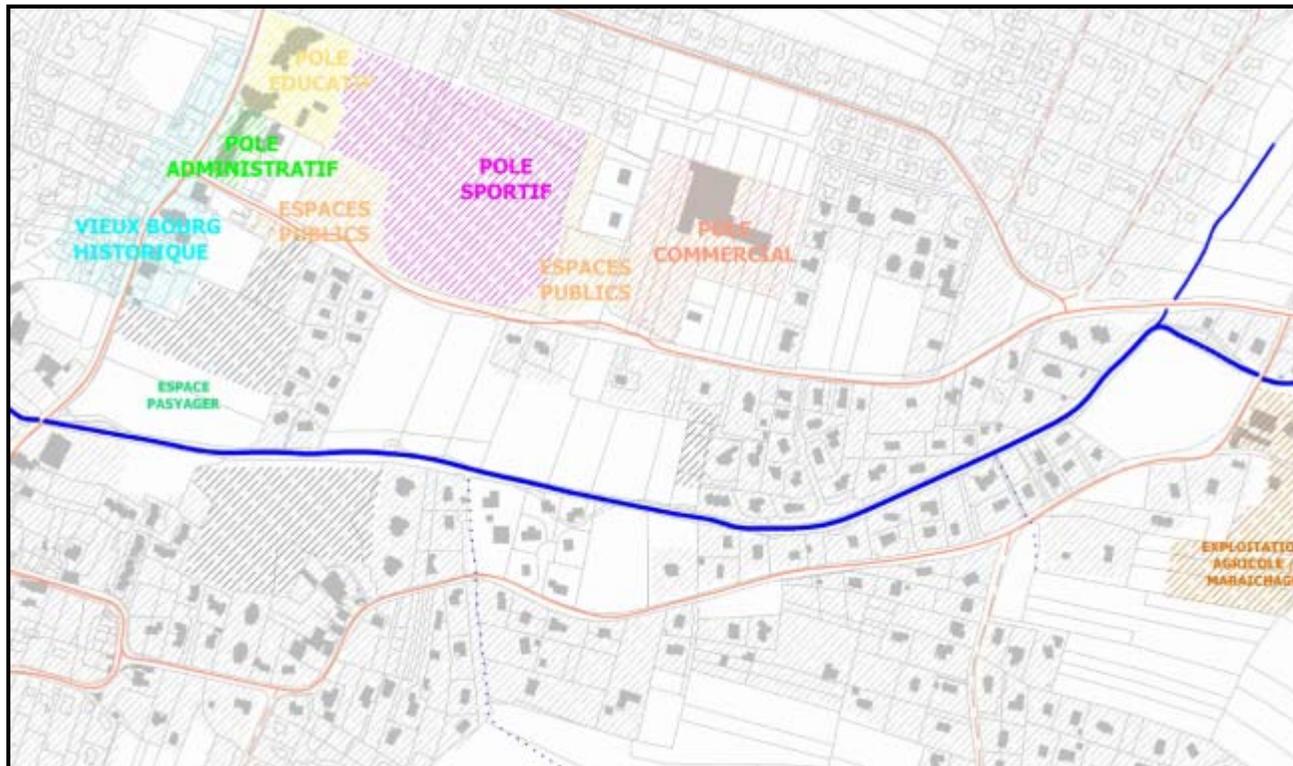
Études
préliminaires

Hydrologie

Zones
inondables



- **Manque de perception et de lisibilité du cours d'eau = désintérêt de la population**
- **Micro paysage périurbain agricole disparaît progressivement**
- **Développement urbain s'est fait au dépend de l'Hermance**
- **Absence de relation entre les riverains et l'Hermance**
- **Souvent vécue comme un obstacle à la circulation = frontière entre « les deux bourgs »**
- **Localisation des pôles d'attraction augmentant ce sentiment**



Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse
paysagère et
urbanistique

- Espèces recensées sur le site = espèces ubiquistes et peu exigeantes (chevaine, épineche ...)
- Présence du Castor = zone de réfectoire
- Présence d'espèces invasives = Bambou et quelques pieds de Renouée du Japon



Études Préliminaires

Diagnostic

Analyse du
patrimoine
naturel



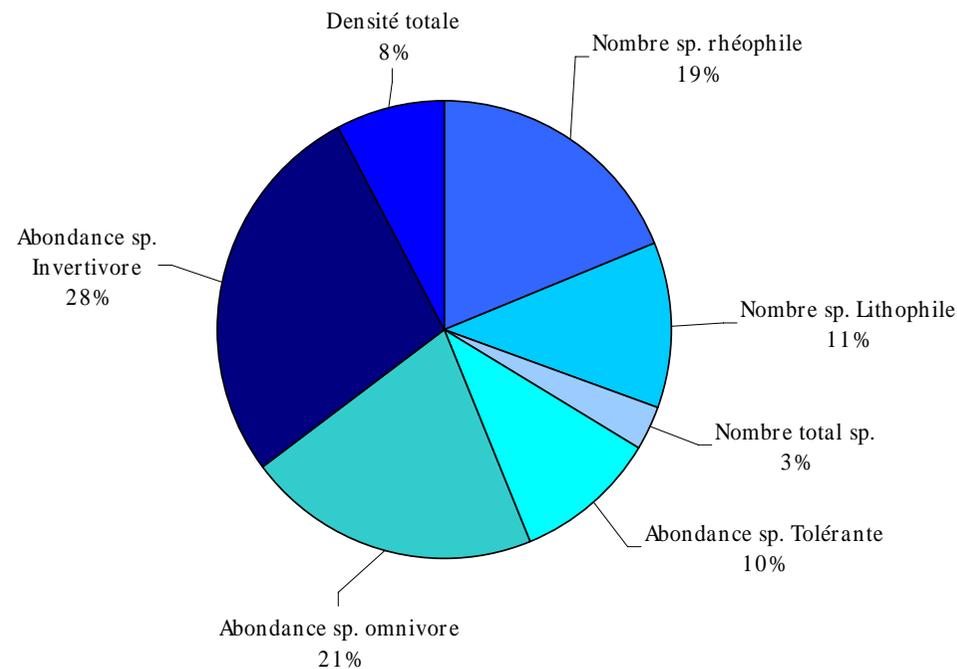
PECHE ELECTRIQUE D'INVENTAIRE

➤ 4 espèces recensées :

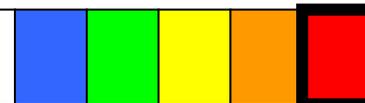
- ✓ Vairon,
- ✓ Epinoche,
- ✓ Chevaine,
- ✓ Loche franche



Répartition de l'importance des différentes métriques dans la note IPR



VALEUR DE L'INDICE POISSON : 52,6/80
CLASSE DE QUALITE : 5 (Très mauvaise)



Études
Préliminaires

Diagnostic

Analyse du
patrimoine
naturel

SYNTHESE

- ✓ Cours d'eau **entièrement recalibré** dans les années 50
- ✓ Plaine alluviale en **pleine urbanisation** (accroissement du tissu urbain de la commune)
- ✓ Grande **variabilité dans les débits** (assec estival et forts débits printaniers)
- ✓ **Lit non suffisant** pour contenir la crue centennale
- ✓ Ouvrages de franchissement et hydraulique **sous dimensionnés** (ponts, seuils)
- ✓ **Qualité d'eau moyenne**. Boues et bryophytes présentant des teneurs déclassantes en métaux (nickel, arsenic, mercure)
- ✓ Milieu naturel **peu biogène** et **pauvre en espèces**.
- ✓ **Ouvrages non franchissables** pour la faune piscicole
- ✓ Rivière **peu perceptible par les habitants** : relation des habitants à la rivière inexistante ou presque

Etudes Preliminaires

Synthèse des
données
existantes

Études des scénarii d'aménagement

Rappel des objectifs d'intervention

I. Mise en sécurité des biens et des personnes

- ✓ En dimensionnant le lit de l'Hermance (Q100)
- ✓ En créant des zones d'expansion plus larges
- ✓ En sécurisant les différents réseaux adjacents aux cours d'eau
- ✓ En traitant les érosions ponctuelles

II. Restauration écologique du tronçon

- ✓ Restauration d'un tracé plus naturel
- ✓ Redonner de l'espace au cours d'eau - dynamique plus « naturelle »
- ✓ Diversification des conditions d'habitats (plage, radier, sous berge, caches...)
- ✓ Restauration de la continuité biologique – trame bleue (poissons, castors, ...)
- ✓ Restauration d'une végétation rivulaire riche et diversifiée – trame verte.

III. Intégration de la rivière dans le tissu social (rôle fonctionnel, de loisir et de détente) - Réappropriation

- ✓ Sentier pédestre, franchissements
- ✓ Liaisons physiques (passerelles, seuils)

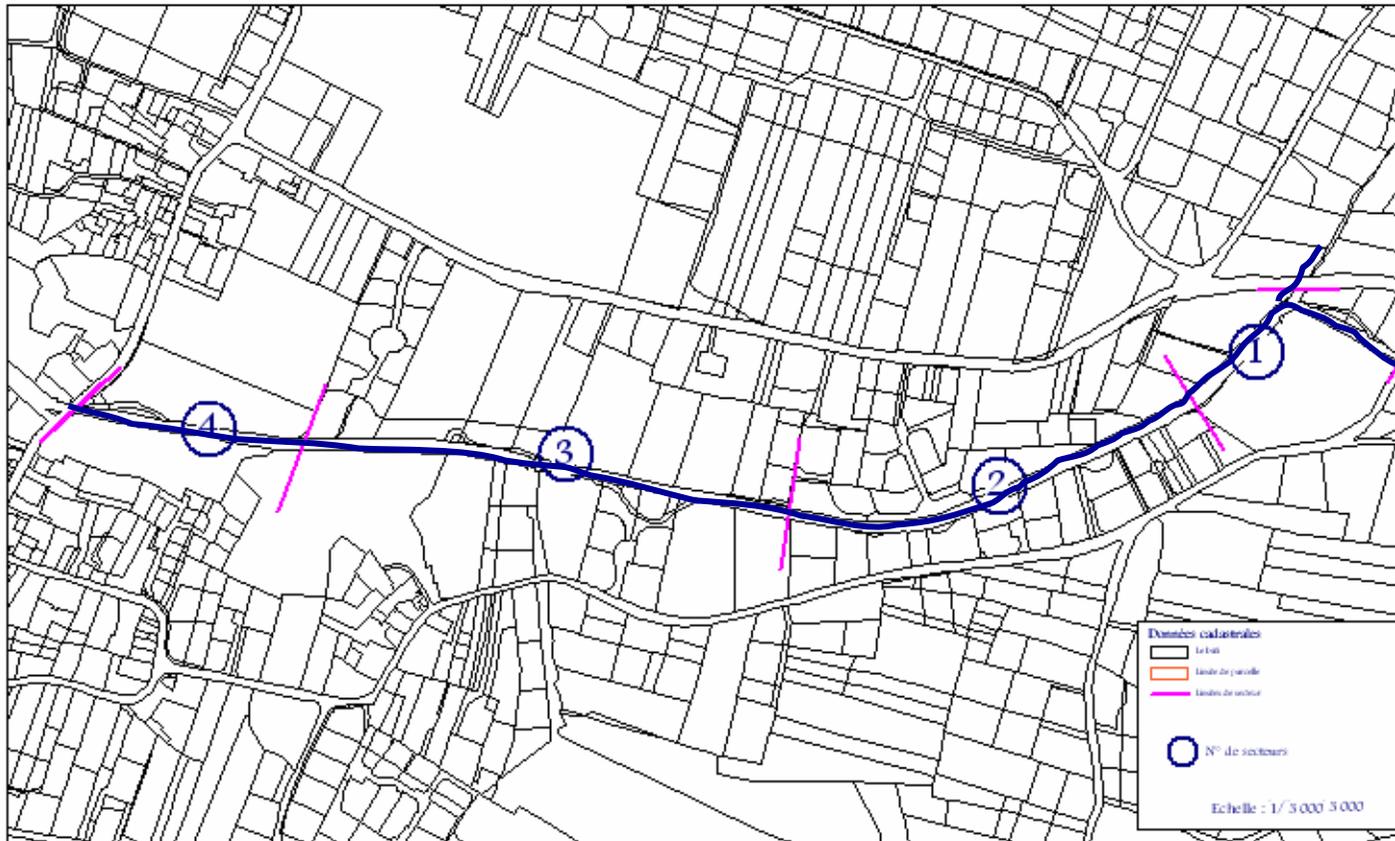
IV. Intégration paysagère

- ✓ Diversification des micro-paysages (zones ouvertes, zones boisées)
- ✓ Points de vue paysagers
- ✓ Diversification de la palette végétale

Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements

Sectorisation



- **Secteur 1 = Zone de confluence**
- **Secteur 2 = Zone de lotissements denses**
- **Secteur 3 = Zone intermédiaire « plus agricole »**
- **Secteur 4 = Zone aval**

Le secteur 1 avant / après travaux



Avant travaux : secteur canalisé, section d'écoulement insuffisante, aucun habitat, végétation quasi inexistante

Après travaux

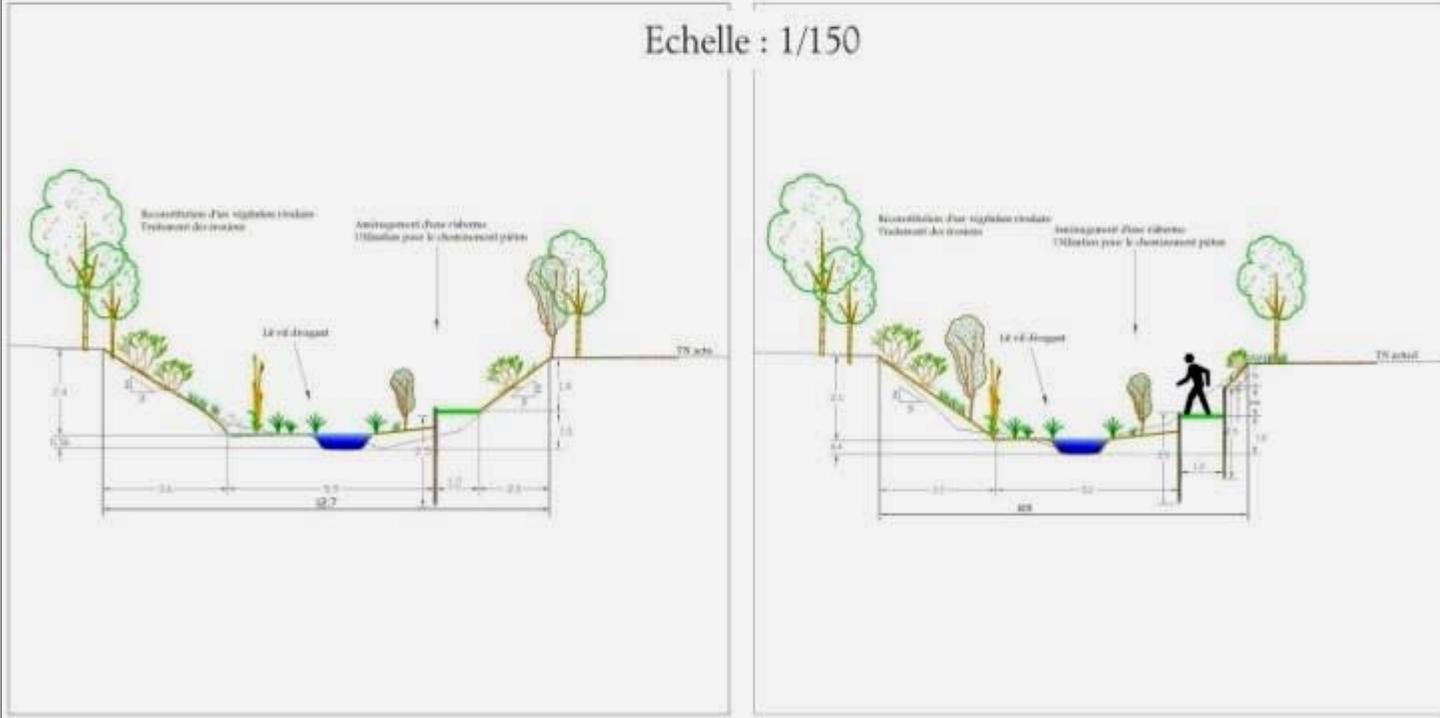
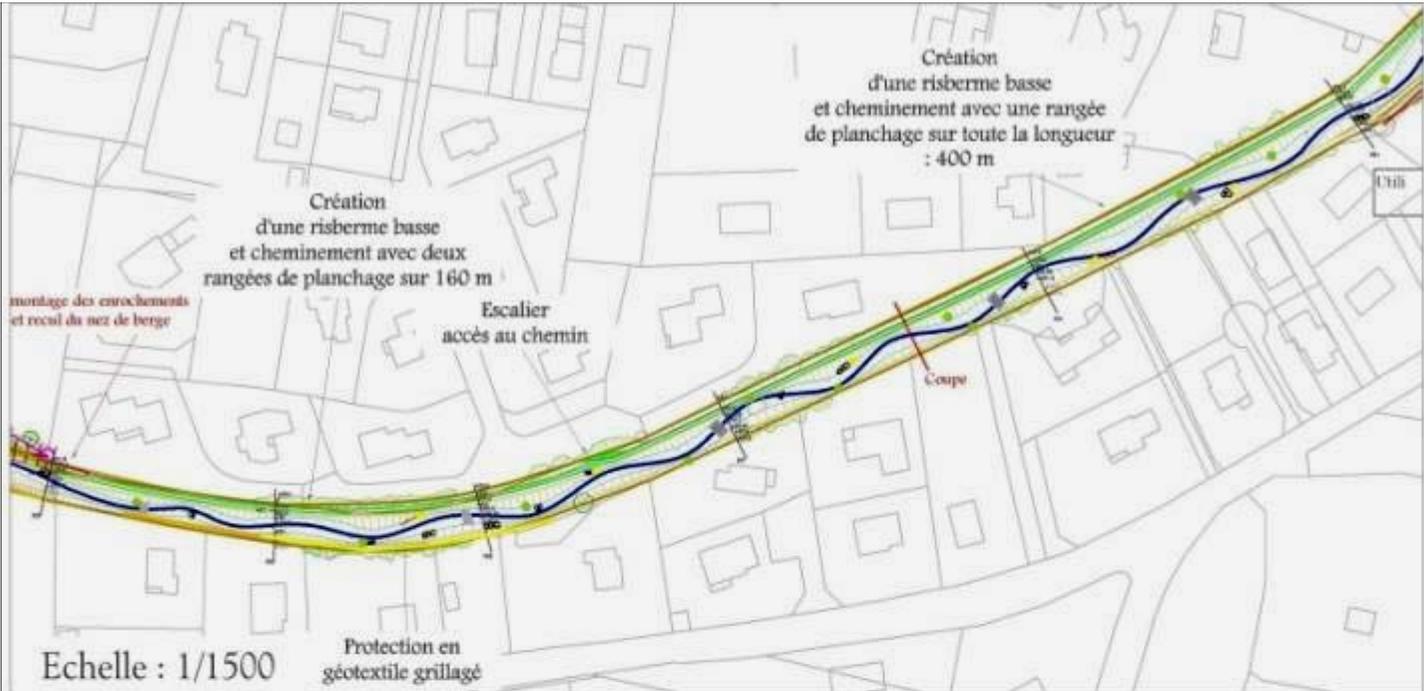


Pendant travaux : emprises foncières plus importantes, suppression des ouvrages béton, création de sinuosités, berges en pente douce, élargissement de la section d'écoulement, plantations

Tracés des Aménagements

Secteur 2

- Protection du cheminement RD par planchages bois
- Micro aménagements pour faune piscicole (abris sous berges)
- Micro-seuils en blocs
- Passages à gué
- Type R1



Légende

Fond cadastriel	Protection de berge
Lit vit	Fascine
Lit d'étagé	Géotextile coco
Haut de berge	Géotextile grillagé
Pied de berge	Micro-aménagements du lit
Chenaux piétons	Radier rectifié
Merlon de protection contre inondation	Blocs en berge ou en fond de lit
	Sous berge en bois
	Epi déflecteur
	Plaque de bouturage
	Massif d'hélophytes

Le secteur 2 avant / après travaux



Avant travaux



Pendant travaux : création de sinuosités, aménagements dans le lit mineur (caches, blocs, radiers, épis), berges en génie végétal, cheminement avec platelage bois et végétalisation

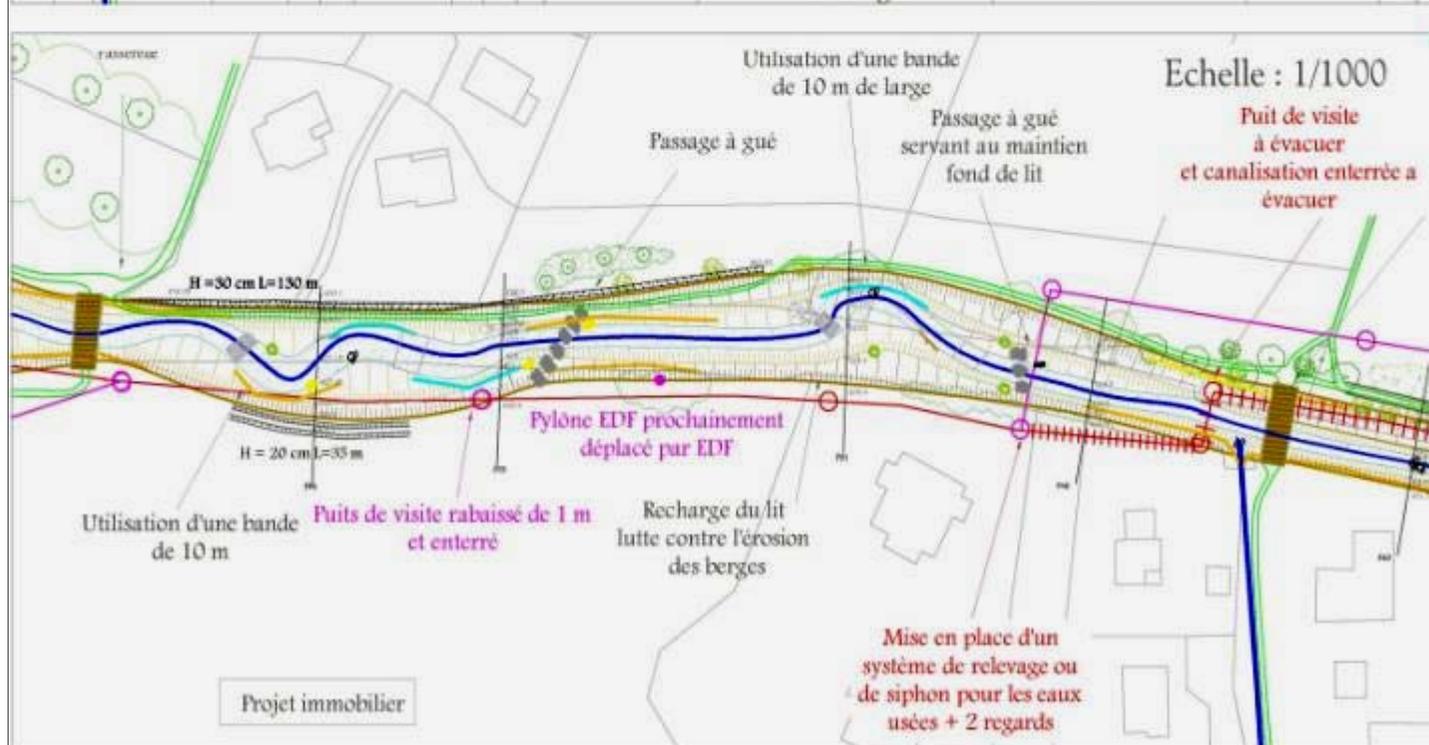
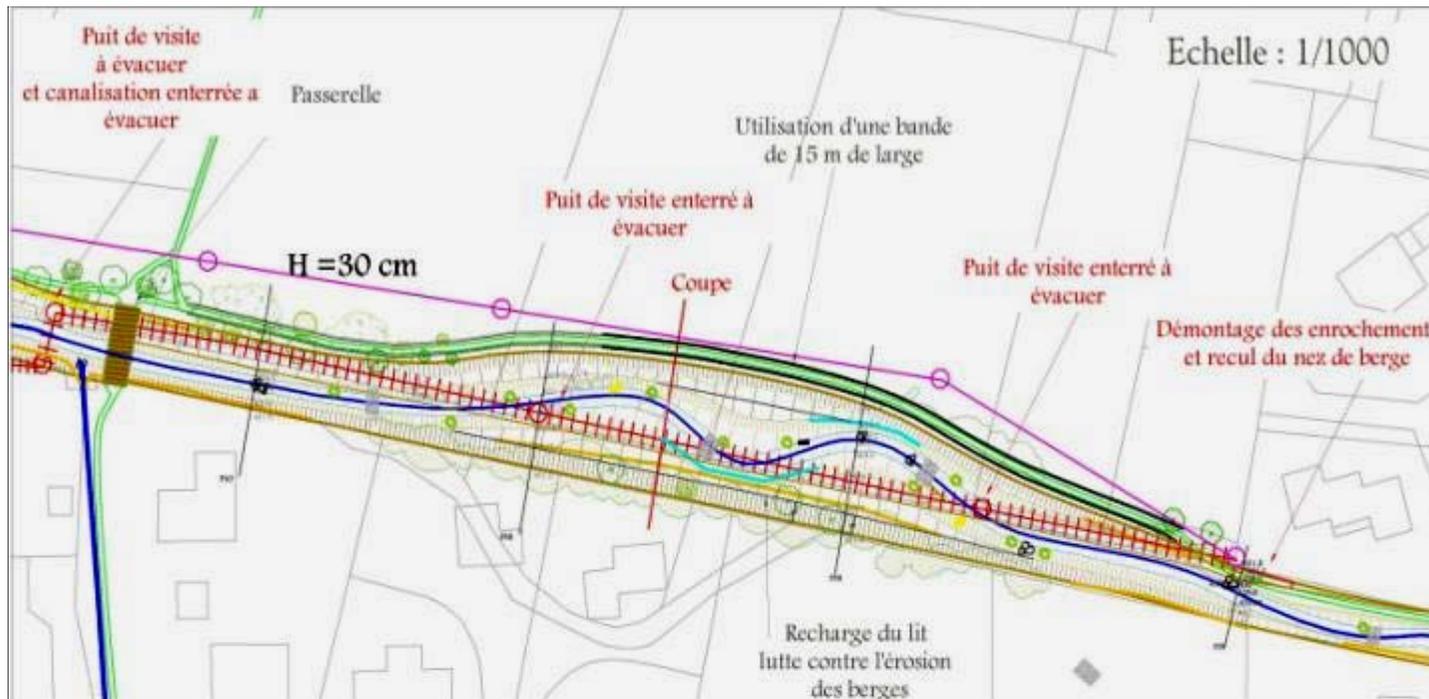


Après travaux

Tracés des Aménagements

Secteur 3

- Anses larges et reprise ancien tracé
- Risberme + chemin en RD
- Passerelle piétonne + passage à gué
- Micro-seuils en blocs
- Enlèvement seuil béton
- Aménagements faune piscicole (abris, blocs)
- Déplacement réseau EU
- Type R2+



Légende

	Fond calcaire		Protection de berge
	Lit vif		Géotextile coco
	Lit d'étiage		Géotextile grillagé
	Hauteur de berge	Micro-aménagements du lit	
	Pied de berge		Radier recréé
	Chemin piéton		Blocs en berge ou en fond de lit
	Merlon de protection		Sous-berge en bois
	Merlon contre inondation		Epi déflecteur
			Place de bouturage
			Massif d'hélophytes

Le secteur 3 avant / après travaux



Avant travaux



Pendant travaux : ouverture de la section d'écoulement, création de méandres, aménagements dans le lit mineur (caches, blocs, radiers, épis), berges en génie végétal et plantations, cheminement et passerelles



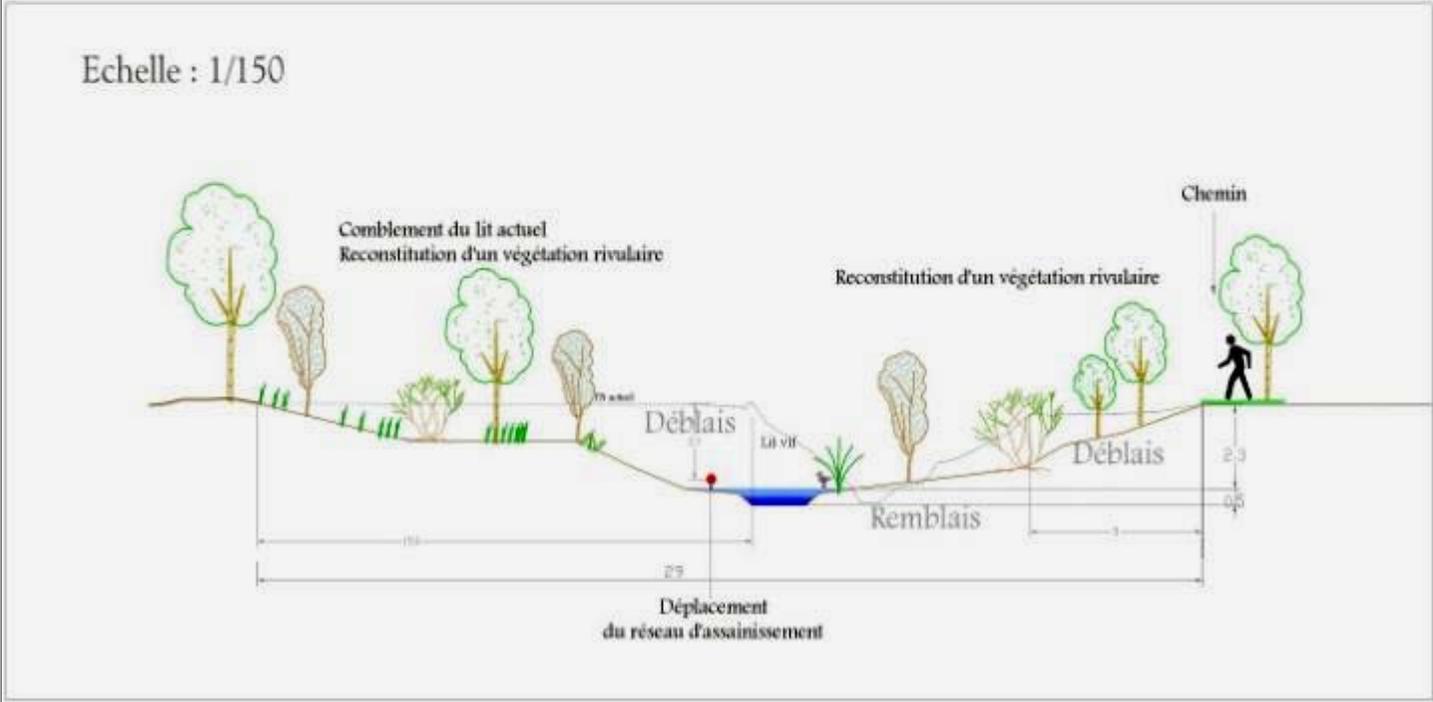
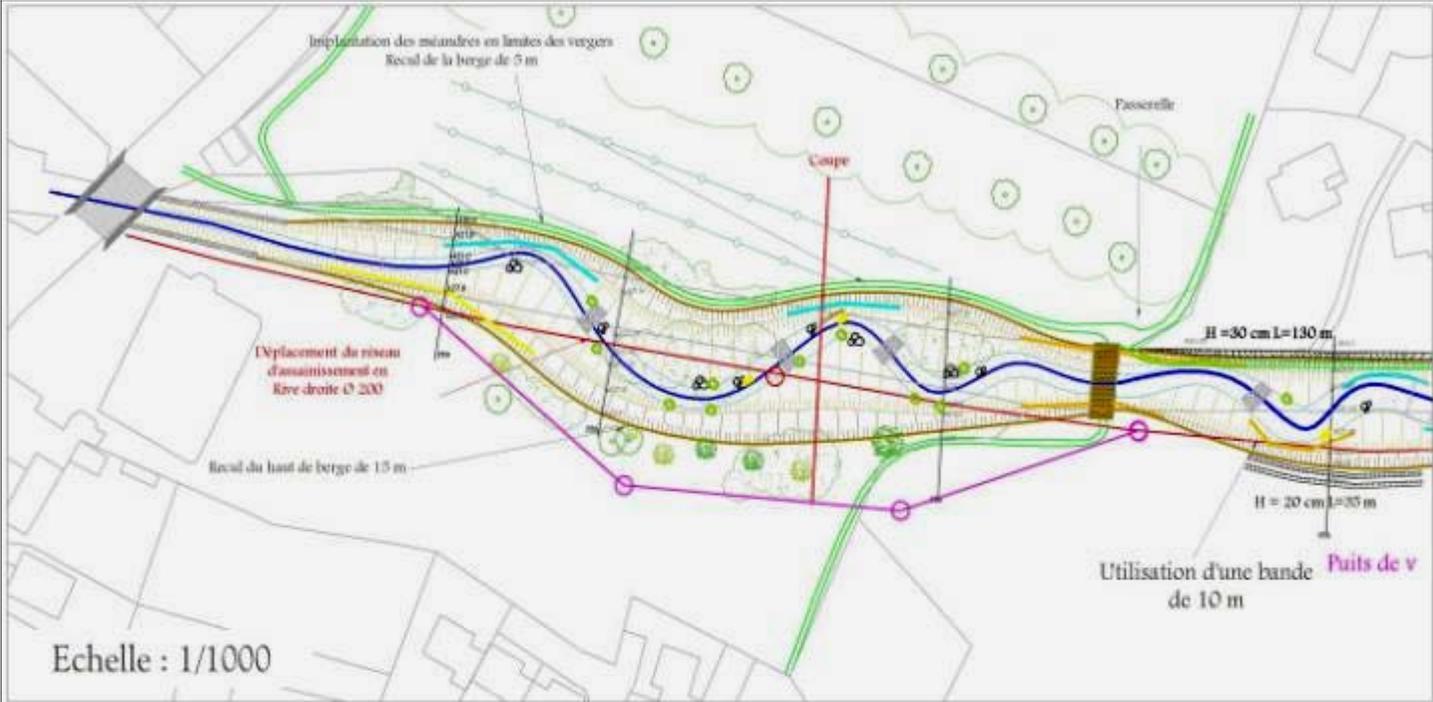
Après travaux



Tracés des Aménagements

Secteur 4

- Augmentation section découlement
- Méandres larges (15 m en RG et 5 m en RD)
- Déplacement réseau EU
- Plantations en haut et pieds de berges
- Type R3



Légende

□ Fond calatravil	Protection de berge
~ Lit vif	~ Fascine
~ Lit d'évage	~ Géotextile coco
~ Haut de berge	~ Géotextile grillagé
~ Pied de berge	Micro-aménagements du lit
~ Chemins piétons	~ Radier rectiligne
~ Merlon de protection contre inondation	~ Blocs en berge ou en fond de lit
	~ Sous berge en bois
	~ Epi déflecteur
	~ Place de horticage
	~ Massif d'hélophytes

Le secteur 4 avant / après travaux



Avant travaux



Après travaux

Pendant travaux : déplacement du réseau d'eaux usées, ouverture de la section d'écoulement, création de méandres, aménagements dans le lit mineur (caches, blocs, radiers, épis), berges en génie végétal et plantations, passerelle

Tracés des aménagements Secteur d'étude global



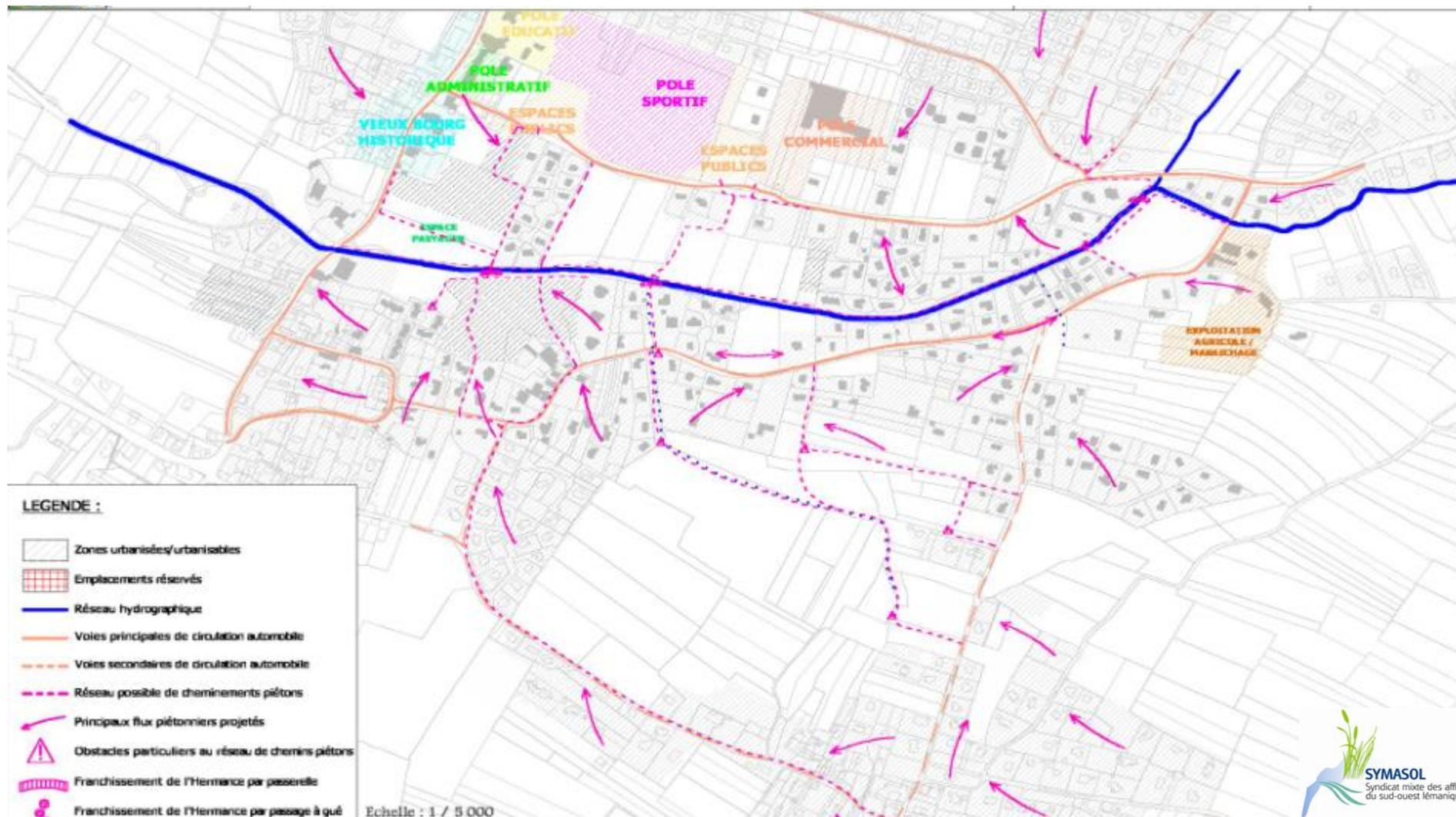
Echelle : 1/3000

Études des scénarii d'aménagement

Tracés des aménagements

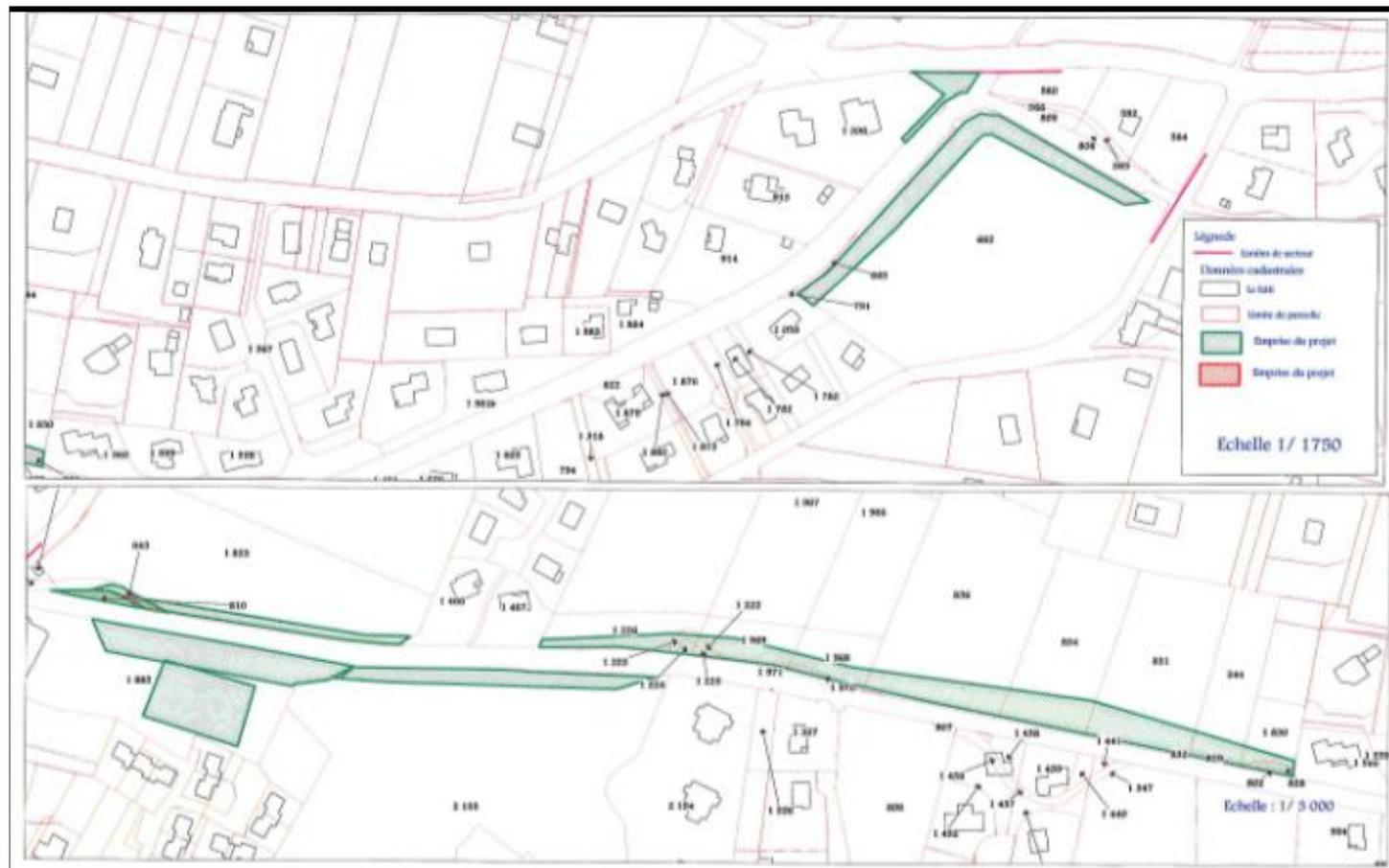
Déplacements piétonniers rendus possibles

Pour une réappropriation du ruisseau par les habitants riverains ou non



Études des scénarii d'aménagement

Emprises foncières



Études des scénarii d'aménagement

Animation foncière

- ✓ **Une réunion publique (septembre 2007) et 2 réunions d'information des riverains (mai et août 2008)**
- ✓ **Négociations foncières sur 8 495 m² de terrain représentant 63 propriétaires et 2 agriculteurs**
- ✓ **51 conventions signées**
- ✓ **Cession de 5 propriétaires**
- ✓ **Acquisition de 4 255 m² de terrain concernant 6 propriétaires et 14 parcelles pour un montant de 8 510 €HT (2 €/ m²)**
- ✓ **De 2 à 20 m de largeur d'emprise en haut de berge (secteurs 3 et 4)**

Cadre réglementaire

- ✓ Travaux **soumis à autorisation** au titre des articles L.214-1 à 214-4 et 214-6 du Code de l'Environnement
- ✓ **D.I.G. déjà obtenue** dans le cadre du Contrat de rivières
- ✓ Travaux réalisés de **octobre 2008 à juin 2009** (prévus initialement en période estivale pour gérer la problématique des mises à sec)
- ✓ Délais des travaux prolongés **jusqu'à 9,5 mois** (prévu 3,5 mois pour travaux de terrassements et génie civil et 4,5 mois pour travaux de génie végétal, à réaliser simultanément)

- ✓ **Marché passé selon un appel d'offres ouvert**
- ✓ **2 lots :**
 - **Travaux de génie civil** (terrassements généraux, démolition et évacuation ouvrages béton, déplacement réseau EU, ouvrage béton, passerelles, rampes en blocs ...)
 - **Travaux de génie végétal** (ouvrages de protection des berges, ouvrages de diversification des habitats, végétalisation des berges, planchages).
- ✓ **5 plis ont été remis dans les délais impartis**
- ✓ **3 critères pour analyse** (valeur technique / 10, Prix des prestations / 7, délai d'exécution / 3).
- ✓ **Coûts entreprises**

TOTAL : 801 670 €HT (étude maîtrise d'œuvre, publicité MP, enquête publique, acquisitions comprises) soit environ **615 €/ml**

Participations financières = 80 %

AE RMC : 26 %

RRA : 18 %

CG 74 : 31 %

DT canton Genève : 5 %

**Phase
Travaux**

Procédure

Allotissement

**Coûts
entreprises**

**Participations
financières**

Les apports sédimentaires **amont sont très faibles voire nuls** en moyenne annuelle

Le secteur présente des **secteurs en incision** (0,30 à 0,50 m) et d'autres en **aggradation**.

A chaque zone d'incision correspond une **zone de dépôt directement en aval**. Les matériaux érodés parcourent donc **quelques dizaines de mètre à 200 m maxi** pour une crue > Q5 comme celle de novembre 2012 (morphogène).

Le rôle de la largeur du lit plein bord sur la stabilité du profil en long est important (zone rétrécie = incision ; zone large = dépôt).

Il n'y a **pas de continuité sédimentaire possible** pour des matériaux **supérieurs à 6-8 cm** (les bancs déposés seront rapidement colonisés par la végétation et fixés). Cette continuité existe plutôt pour les matériaux graveleux (2-4 cm) et inférieurs.

Secteur est en phase d'ajustement morphologique.



Bilan des travaux après 4 ans

Géomorphologie

-  Equilibre relatif
-  Engravement
-  Incision



Arrachage hélrophytes et évacuation



Fauche talus et risbermes



Débroussaillage chemin



Détourage arbustes

Bilan des travaux

Entretien annuel sur zone fréquentée

- Entretien type « jardiné »
- **Tendance à la fermeture du milieu** : recépage, abattage sélectif
- **Encombrement du lit mineur** (roseau, massettes ...) : arrachage manuel
- **Maintien de zones ouvertes** : fauche des talus et risbermes
- **Entretien végétation arbustive** : détourage + entretien ouvrages GV
- **Fauche du sentier**
3 à 4 * / an

≈ 10 000 €/an !!!

Crue de novembre 2012

Qestimé $\approx 17 \text{ m}^3/\text{s}$ (entre Q5 et Q10)



Secteur 1 = confluence



Secteur 2 = lotissements



Secteur 3 = intermédiaire



Secteur 4 = aval

Bilan des travaux

En crue

(crues morphogènes de novembre 2012)

Bonne réaction et bonne tenue générale des aménagements !

En mai 2013
Q \approx 200 l/s

Bilan des travaux

En images



Secteur 1



Secteur 2



Secteur 3



Secteur 4



**Autre secteur renaturé de l'Hermance :
850ml renaturé en aval du bourg de VEIGY en
zone agricole (travaux 2011)**

Merci de votre attention