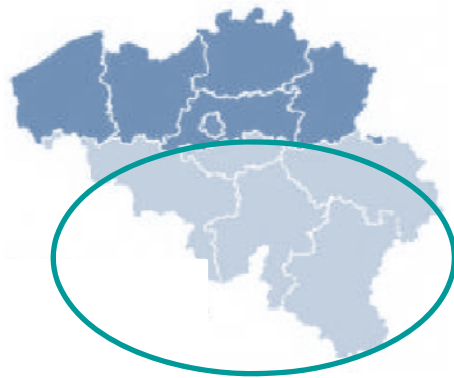


Expérience wallonne de restauration de cours d'eau

Projet pilote **WALPHY**



Conception d'un outil d'aide à la décision
pour la **restauration hydromorphologique**
des masses d'eau en Région Wallonne



Co-financé par l'Union Européenne
LIFE07 ENV/B/000038
2009 > 2013

Actions



Direction des Cours d'Eau Non Navigables

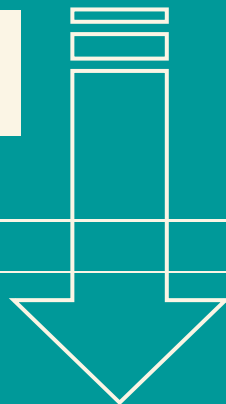
Coordination et gestion



Laboratoire d'Hydrographie
et de Géomorphologie Fluviale



Unité de Recherche en Biologie
Environnementale et évolutive



✓ **Monitoring**

✓ **Site web**

✓ **Mise au point méthodologie
Qualphy détaillé**

✓ **Application sur le
terrain**

District de Namur

✓ **Travaux / Continuité longitudinale
de restauration / Continuité transversale**
✓ **Concertations**

✓ **Suivis géomorphologiques**

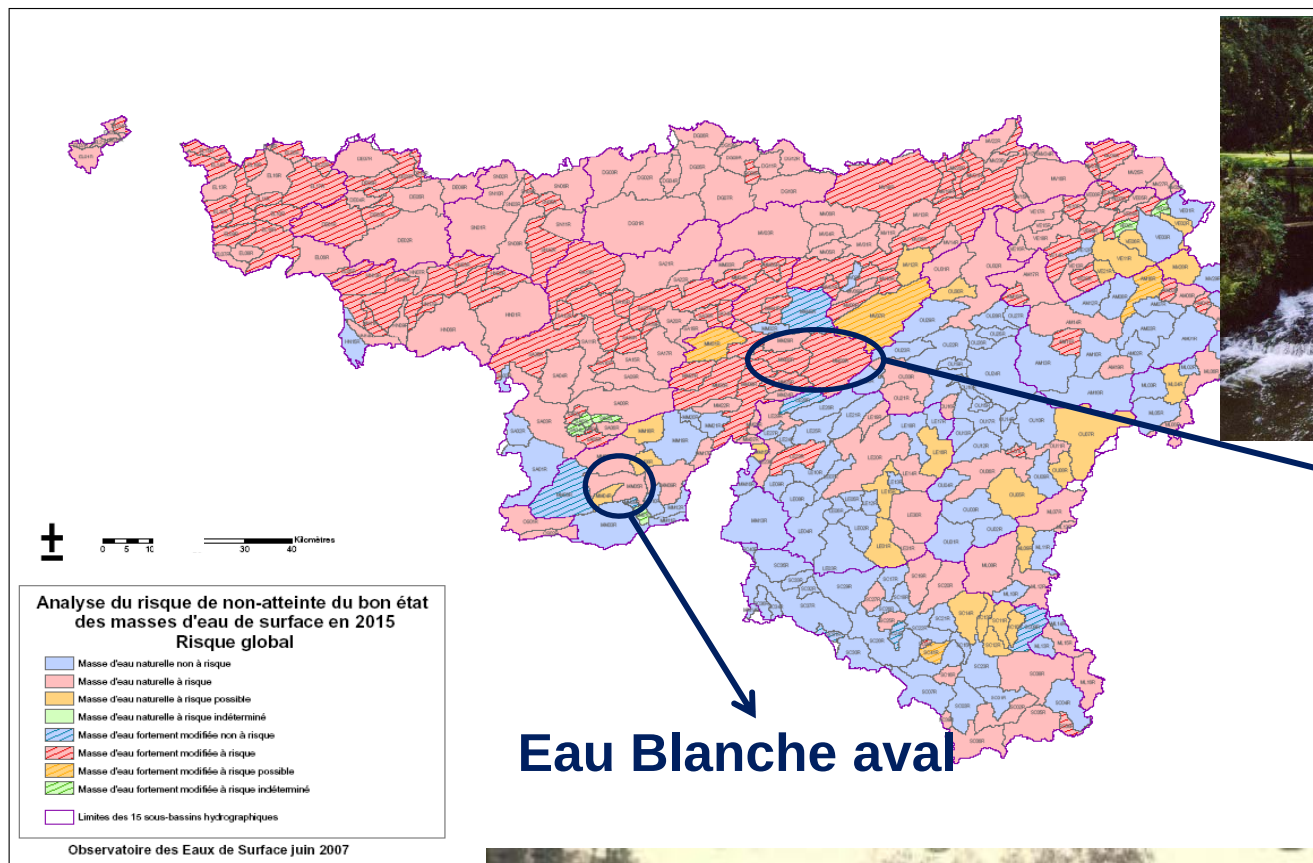
✓ **Elaboration d'un guide
technique**

✓ **Suivis écologiques**

✓ **Organisation colloque**

✓ **Sentier didactique**

Plan de communication

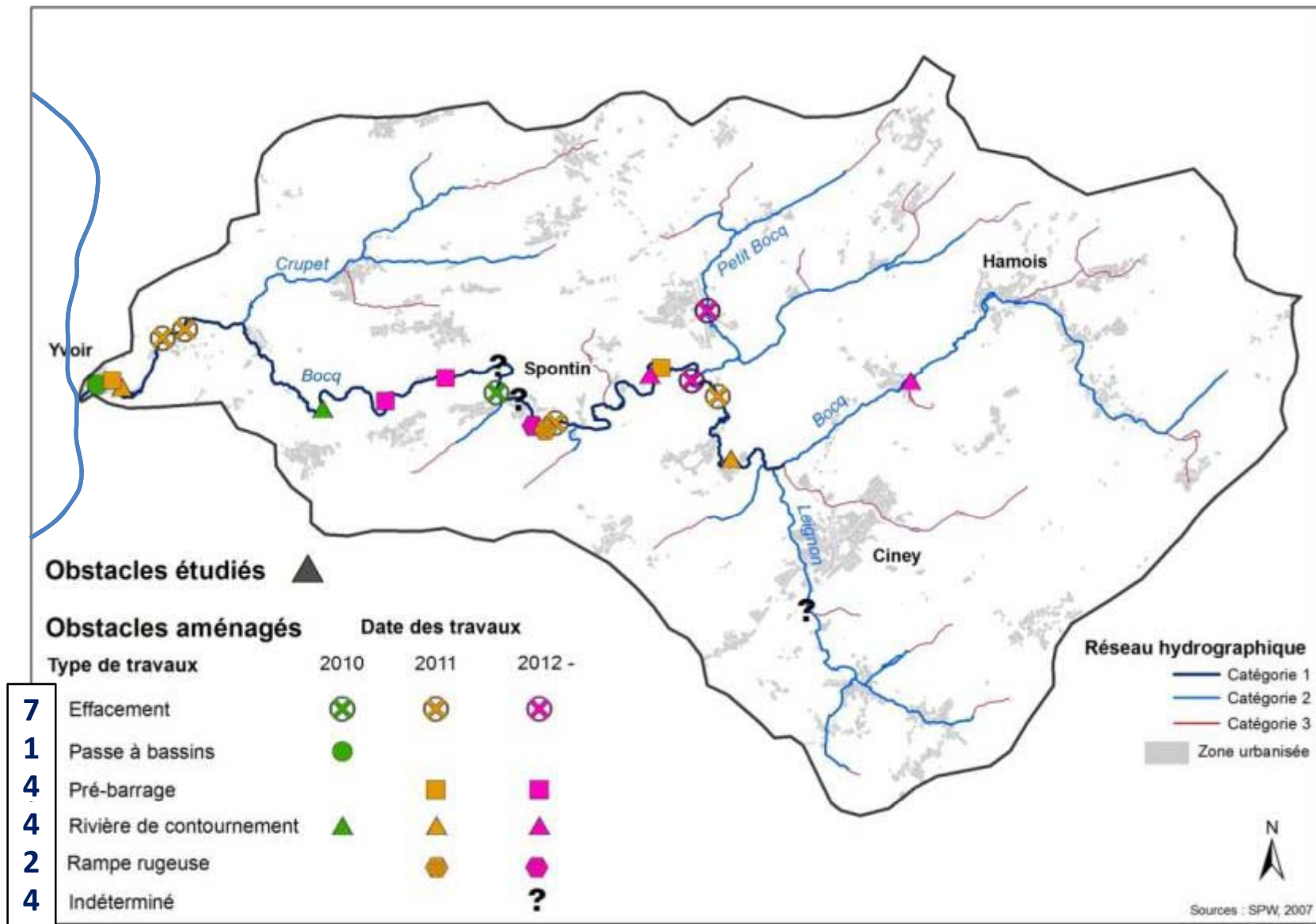


**Bocq amont
et aval**

Eau Blanche aval



1. Travaux de rétablissement de la continuité longitudinale sur le Bocq



Réalisation de passes à bassins



Yvoir - salle du Maka
1^{er} obstacle depuis la Meuse
Dénivelée : 1.85 m

😊 compact

😊 dispositif de contrôle



😞 coût (>200 000€)

😞 Attractivité?



Construction de pré-barrages



Yvoir (Forge Aminthe)
Dénivelée = 1.50m Enrochements
bruts liaisonnés au béton



Coût: 90 000€

Natoye (Mouffrin)
Dénivelée = 0.80m (3 chutes)



Coût: 51 000€

😊 intégration paysagère

😞 Mise en œuvre délicate

Rivière de contournement



Purnode (centrale hydro-électrique)

- Dénivelée : 1.35m
- Pente 2.5%



Coût: 67 000€

- 😊 concept simple
- 😊 intégration paysagère

Yvoir (Château Dapsens)

- Dénivelée : 1.40m
- Pente 2%

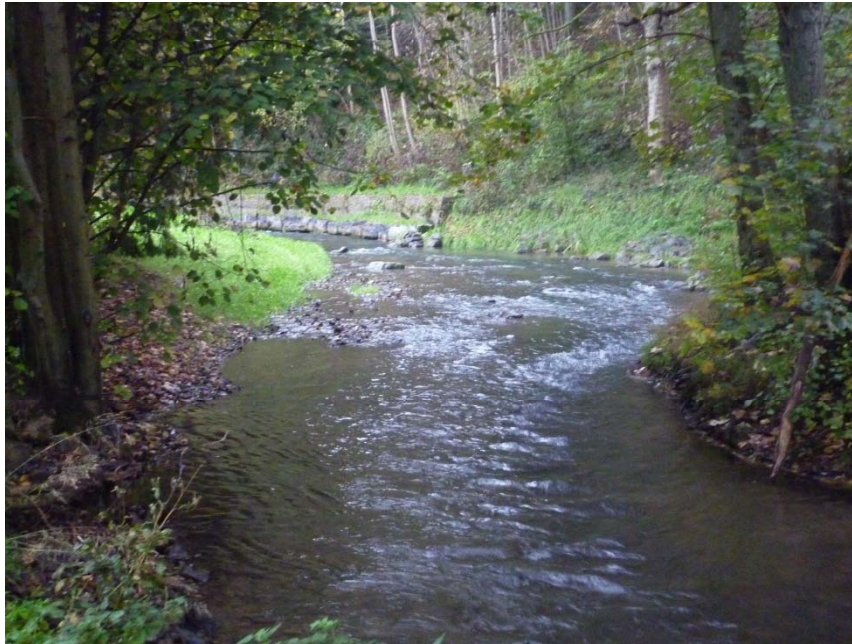


Coût: 89 000€

- ☹️ besoin d'espace disponible
- ☹️ calcul de dimensionnement

Effacement de barrages

Spontin village (dénivelée: 1.20m)



Coût moyen: 40 000€ (travaux connexes)

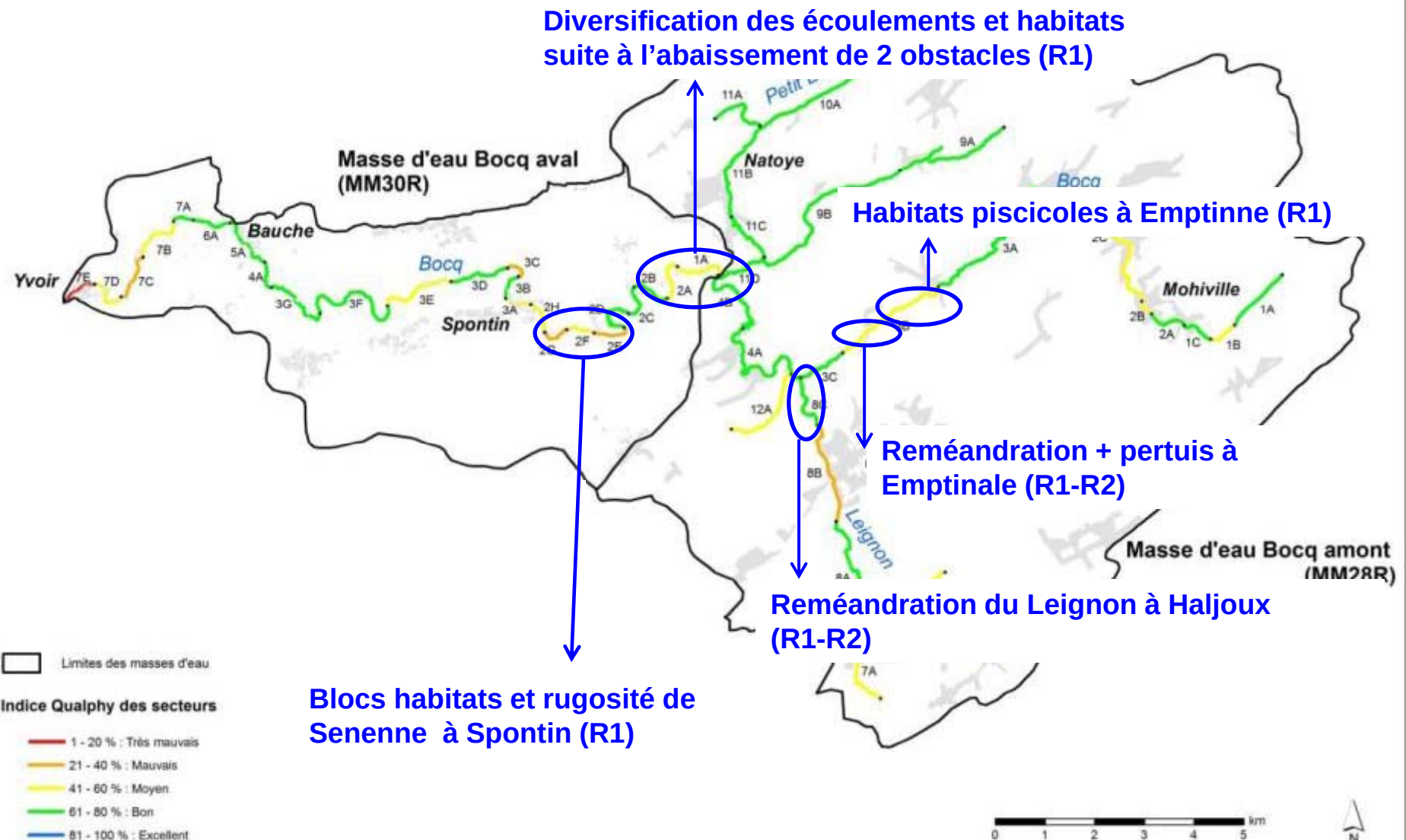
😊 **efficacité**

😊 **coût**

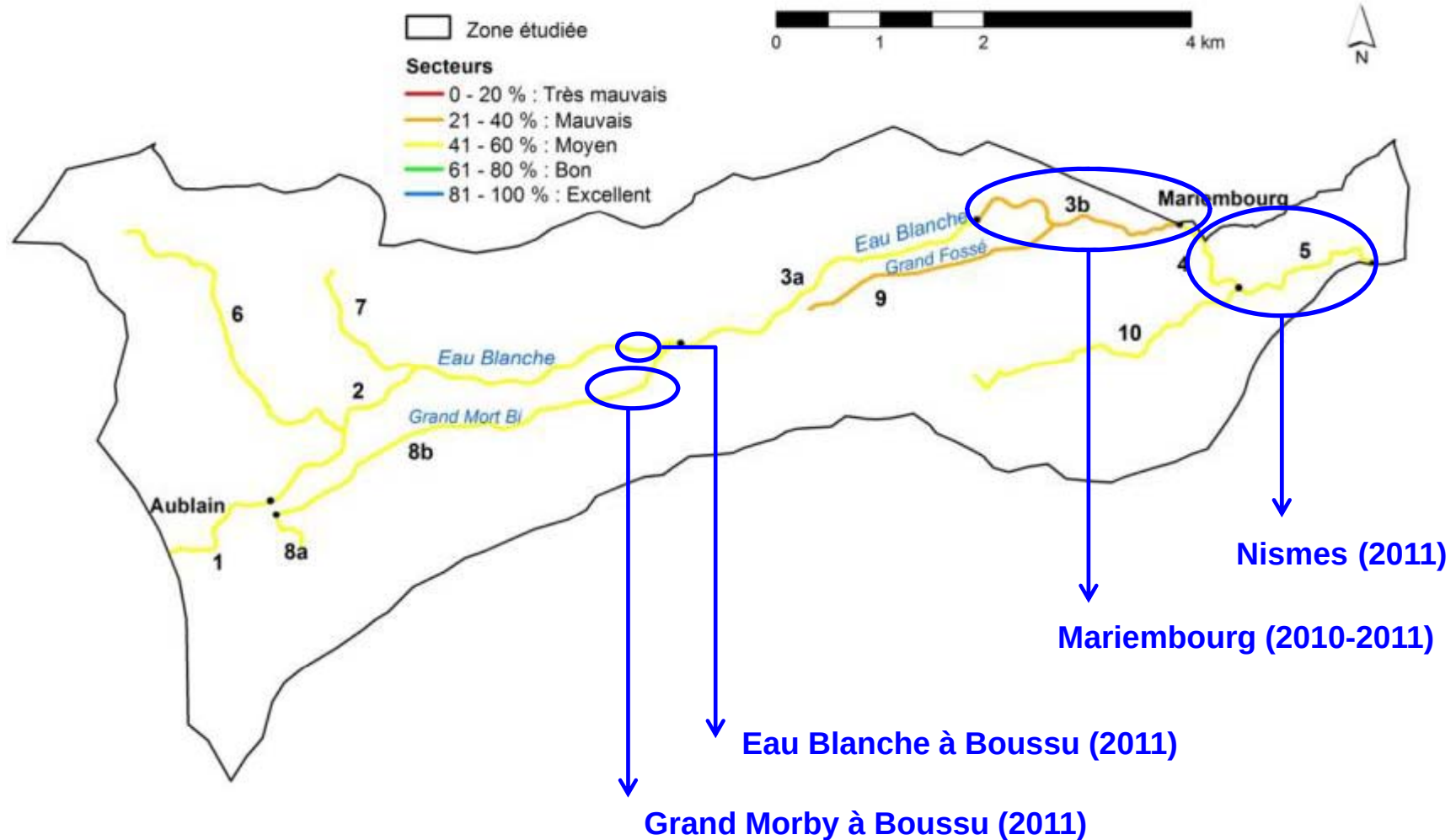
😞 **Risque mobilisation de sédiments fins**

2. Travaux de restauration de la Continuité latérale Bassin du Bocq

➤ sectorisation QUALPHY

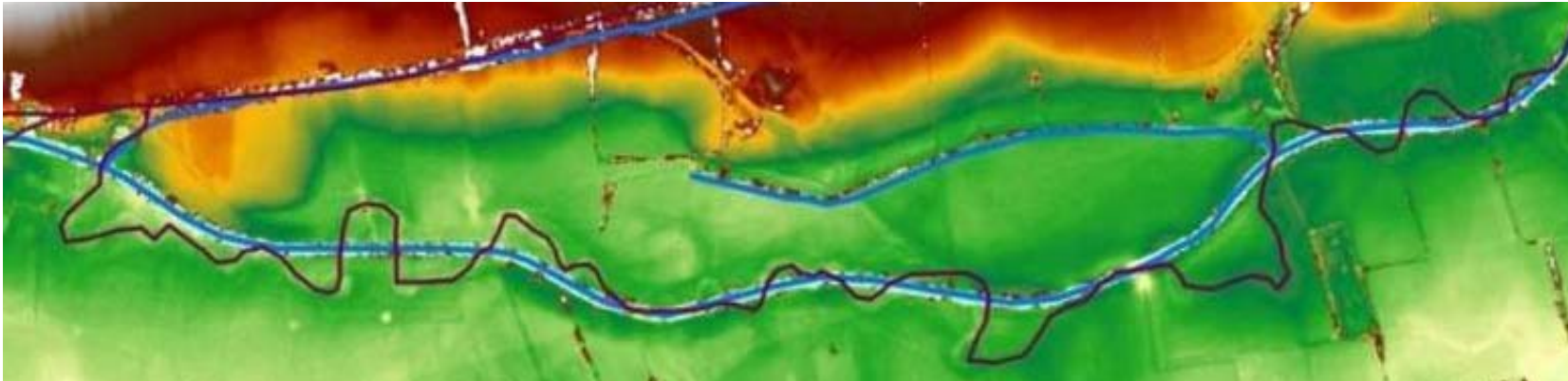


2. Travaux de restauration de la Continuité latérale Bassin de l'Eau Blanche



Continuité latérale – Restauration en R1 – R2 – R3

➤ Situation historique



Bleu : réseau hydrographique 2004 (données SPW)

Mauve : réseau hydrographique de la carte IGM 1948 (levé de 1910)

➤ Opportunités foncières

➤ Enjeux inondations

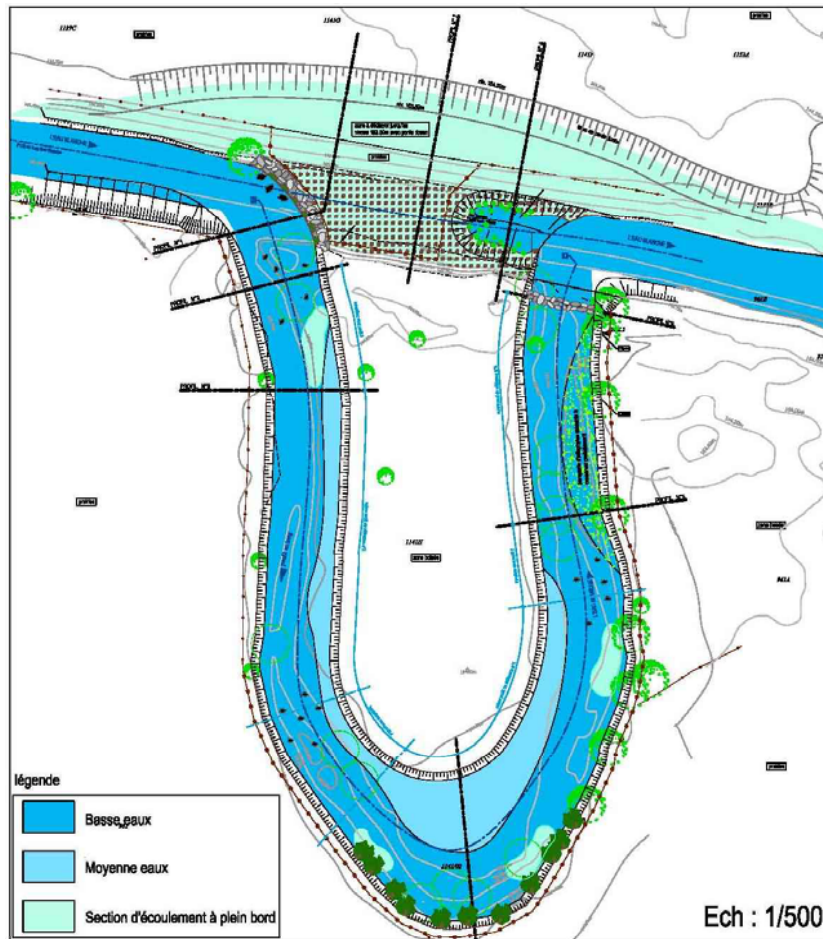


Degré d'ambition de la restauration

- R3: reméandration + dynamique d'érosion et de dépôt + inondabilité lit majeur + corridor fluvial
- R2: reméandration limitée (pas forcément dans l'ancien lit)
- R1: lit existant maintenu avec différenciation des écoulements et des habitats en lit mineur

Exemples de travaux en R2

a) Reprise d'un ancien méandre de l'Eau Blanche à Boussu en Fagnes (démarrage octobre 2011)

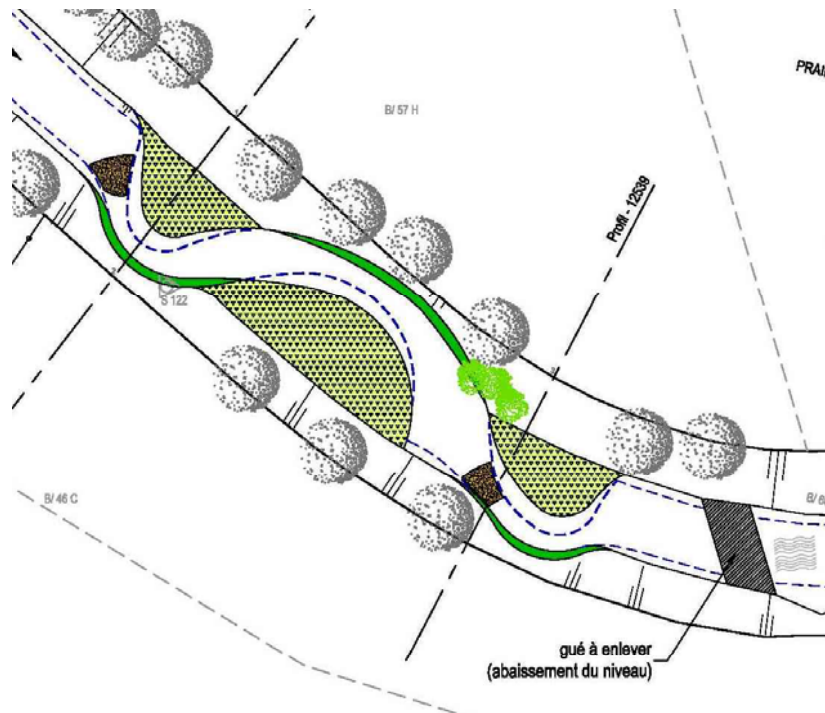


Déblai jusqu'au fond de l'ancien lit (fin gravier)

Exemples de travaux en R2

b) Eau Blanche à Nismes

- Pas de possibilité de récupération des anciens méandres



- Création d'un chenal d'étiage sinueux par terrassement en déblai et en remblai
- Suppression des protections de berge en enrochement (dynamique d'érosion)
- Zone de radier, courant et contre courant

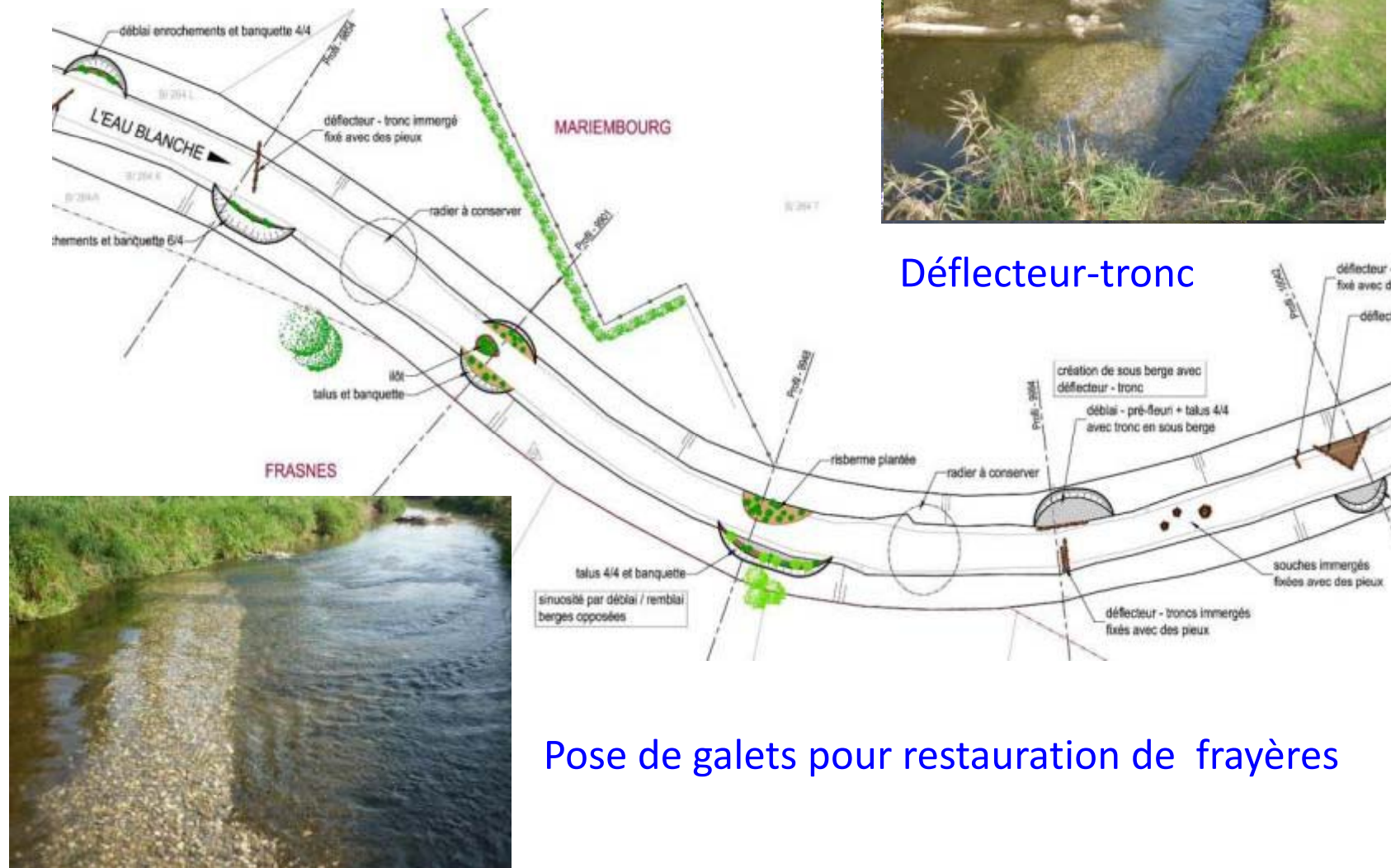
Exemples de travaux en R1

a) Eau Blanche à Mariembourg

- 40 aménagements spécifiques / 2.5 km
- Diversifier les écoulements et les substrats



Déflecteur-tronc



Pose de galets pour restauration de frayères

Exemples de travaux en R1

b) Autres exemples



3. Suivi géomorphologique

Suivi du colmatage du fond du lit du cours d'eau par les sédiments fins

➡ Effet du colmatage : réduit la disponibilité des habitats pour les invertébrés et des sites de frayère pour les poissons

Pièges à sédiments installés : - sur secteurs à travaux
- sur secteurs blancs



➡ Analyse du taux de remplissage du piège et de la granulométrie des particules piégées

3. Suivi géomorphologique

Étude du transit de la charge de fond

- Analyse granulométrique du fond du lit (indices D_{50} , D_{90} , ...)
- Marquage de galets au niveau des obstacles



Injection de galets peints



Injection de galets équipés
de *PIT Tag*

Recherche des galets à l'aide d'une antenne

3. Suivi géomorphologique

Impacts des crues sur les aménagements



Résistance des aménagements mise en relation avec les caractéristiques de la crue :
débit, récurrence, puissance spécifique

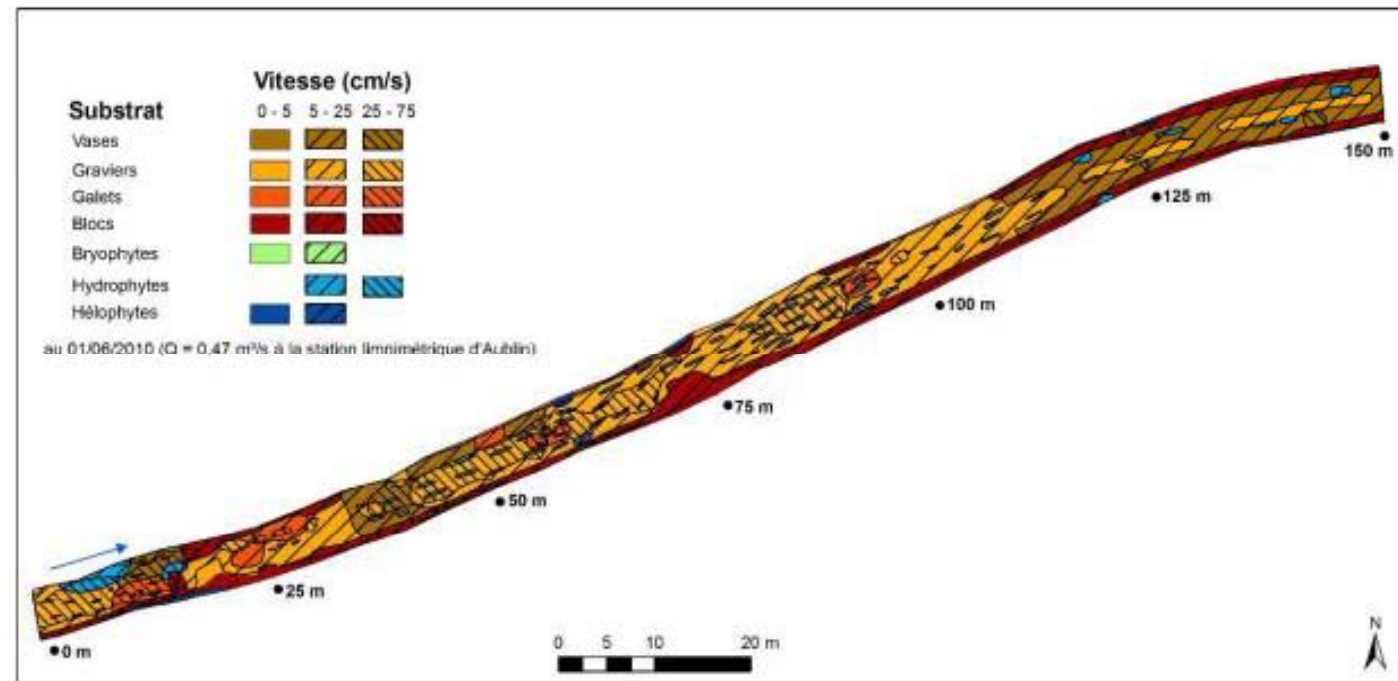


4. Suivi écologique - Etats initiaux

Carte des microhabitats

Exemple :

Station de
Mariembourg



Pourcentage de superficie (%)		VITESSE				
		v < 5 cm/s	5 < v < 25 cm/s	25 < v < 75 cm/s	75 < v < 150 cm/s	
SUBSTRAT	Vases : sédiments fins (<0,02 mm) avec débris organiques fins	0.6	17.5	2.5		20.5
	Graviers (2 à 25 mm)	1.3	30.3	12.2		43.8
	Galets (25 à 250 mm)	0.1	3.5	1.6		5.1
	Blocs (>250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	6.9	15.8	0.5		23.2
	Bryophytes	0.1	0.2			0.3
	Spermaphytes immergés (hydrophytes)		3.8	2.3		6.1
	Spermaphytes émergents (hélrophytes)	0.5	0.4			1.0
		9.5	71.6	18.9	0.0	

Qualité physico-chimique de l'eau (juillet 2010 – EB Mariembourg)

Paramètre	Valeur	Unité
T°	14,3	°C
Conductivité	590,5	µS/cm
O ₂ dissous	89,5	% sat.
O ₂	9,09	mg/l
pH	8,2	
MES	5,2	mg/l
Azote ammoniacal	0,092	NH ₄ ⁺ mg/l
Nitrates	22,3	NO ₃ ⁻ mg/l
Nitrites	0,198	NO ₂ ⁻ mg/l
Orthophosphates solubles	0,867	PO ₄ ³⁻ mg/l
Phosphore total	0,320	P tot mg/l

Traitement de 69 %
des eaux usées



Indice IBMR de 9 / 20

Macrophytes

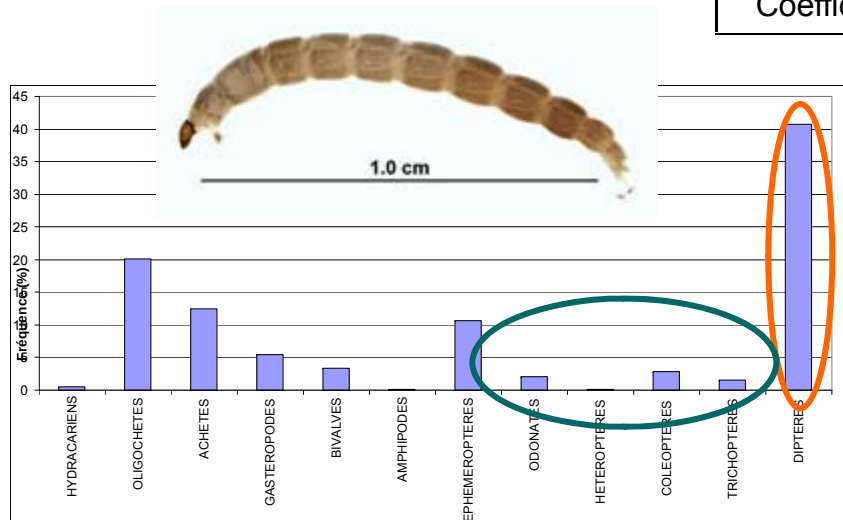
- ✓ diversité en espèces > faible 9 sp
- ✓ recouvrement > 8%
- ✓ exigences sp vis-à-vis du milieu
- ✓ > sp mésotrophes

	Classe de recouvrement	Cote spécifique	Coef. de sténocécie
Vaucheria sp.	1	6	1
Fontinalis antipyretica	3	10	1
Glyceria maxima	2		
Myriophyllum spicatum	3	8	2
Potamogeton natans	3	12	1
Potamogeton crispus	2	7	2
Phalaris arundinacea	3	10	1
Iris pseudacorus	2	10	1
Carex acutiformis	3		

Macroinvertébrés



Richesse numérique (Q)	1664
Richesse taxonomique (S)	33
Groupe Faunistique Indicateur (/9)	6 (Lépidostomatidae & Éphemeridae)
RCS (/20)	15
Robustesse (/20)	15
Indice de Shannon (H')	0,89
Indice d'équitabilité (J'/1)	0,59
Qualité physico-chimique (In/10)	6,4
Qualité de l'habitat (Iv/10)	7,3
Cb2 (In+Iv/20)	13,6
Coefficient Morphodynamique (/20)	14,2



+ analyse des traits biologiques, écologiques et physiologiques

Populations piscicoles

➤ peuplements actuels dominés par des espèces tolérantes (gardon, vairon, épinuche)

➤ diminution chevaine, vandoise, barbeau

➤ augmentation des petites espèces

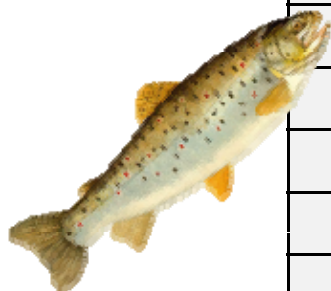
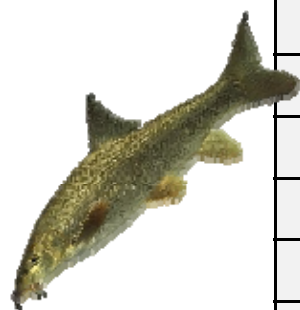
Diminution de biomasse de 930 à 400 kg/ha

Espèces	Nbre individus 1990	Nbre individus 2009
Chevaine	86	13
Gardon	121	70
Rotengle	1	
Vandoise	60	
Ablette spiralin		1
Barbeau fluviatile	173	7
Tanche	1	1
Perche commune	55	1
Goujon	11	25
Vairon	5	1707
Brèmes	19	
Brochet	3	2
Petite lamproie		2
Chabot	19	479
Epinuche 3 épines	2	82
Truite fario	34	8
Loche franche	33	109
Anguille	11	
Grémille	42	
Total	18 sp / 681 ind	14 sp / 2507 ind

IBIP

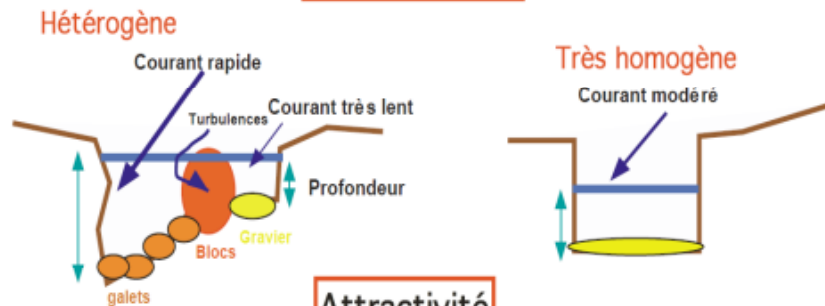
/ 321 m 21

/ 203 m 24

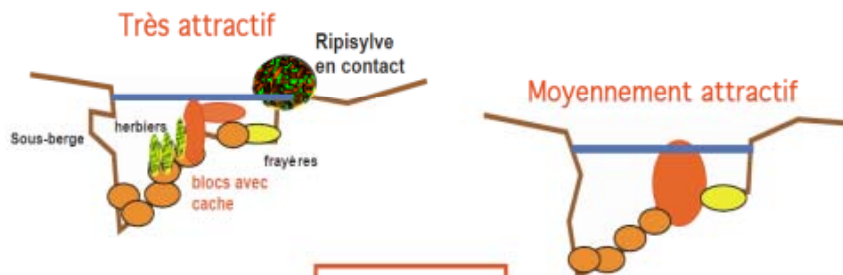


Recherche d'autres indices de qualité du milieu par rapport aux espèces piscicoles

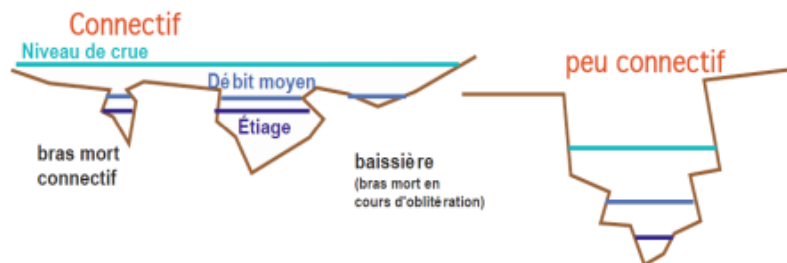
Hétérogénéité



Attractivité



Connectivité



Stabilité

Figures d'érosion >> dépôts

Figures d'érosion # dépôts

Figures d'érosion << dépôts

INSTABILITÉ

ÉQUILIBRE

COLMATAGE

Indice « tronçon » (ONEMA et Téléos)

Hétérogénéité		Attractivité		Connectivité	
score sur 111		score sur 90		score sur 130	
A	≥ 50	A	≥ 45	A	≥ 65
B	40 - 49	B	34 - 44	B	49 - 64
C	28 - 39	C	23 - 33	C	33 - 48
D	14 - 27	D	11 - 22	D	16 - 32
E	≤ 13	E	≤ 10	E	≤ 15

Stabilité	
score de - 60 à + 40	
Sédimentation	> +10
Équilibre	-10 / +10
Érosion	-25 / -10
Forte érosion	-60 / -25

Qualité Physique (QP)	
= (H + A) x C x K sur 30 600	
A	≥ 6 500
B	3 500 - 6 500
C	1 500 - 3 500
D	400 - 1 500
E	< 400

Indice tronçon

Trç	Limite amont	Limite aval	Linéaire (m)	Numéros séquences	Score Hétérogénéité /111	Score Attractivité /90	Score Connectivité /130	Score Stabilité -60 / 40	Coef stab* 0,75 / 1,25	Qualité physique /30600	Classes				
											=((Hét+Attr)*Conn*Coef stat)				
Mariembourg - avant travaux	Pont N5	Limite communale entre Couvin et Viroinval	2 547	1+2+3	18	D	24	C	44	C	-8	équilibre	0.85	1 571	C
Mariembourg - après travaux	Pont N5	Limite communale entre Couvin et Viroinval	2 547	1+2+4	32	C	45	A	51	B	1	équilibre	0.85	3 338	C

	A	>50	> 45	> 65	>10	Sédimentation	> 6500	
	B	40 - 50	34 - 45	49 - 65	-10 / 10	Equilibre	3500 - 6500	
	C	28 - 40	23 - 34	33 - 49	-25 / -10	Erosion	1500 - 3500	
	D	14 - 28	11 - 23	16 - 33	-60 / -25	Forte érosion	400 - 1500	
	E	< 14	< 11	< 16			< 400	

Essentiellement travaux « R1 » : amélioration peu sensible

- Hétérogénéité : légère amélioration
- Attractivité : augmentation de 2 classes, liée aux caches et frayères
- Connectivité latérale : peu améliorée
- Connectivité longitudinale : suppression du déversoir



6. Conclusions

Projet fonctionne bien - en 2 ½ ans

> 12 chantiers sur le Bocq (dont 9 obstacles)
+ 2 d'ici fin 2011

> 3 chantiers sur l'Eau Blanche 5 km de linéaire
+ remise en eau d'un méandre

Suivis prévus en 2012 et 2013

- ✓ sur 2 obstacles
- ✓ sur 5 chantiers de diversification fonctionnelle

+ suivis après Walphy





www.walphy.be

**DCENN : Francis Lambot – Bernard de le Court – Louis-Michel
Petiau - Olivier Desteucq – Pierre Joye**

ULg / LHGF : Alexandre Peeters – Eric Hallot – François Petit

FUNDP / URBE : Gisèle Verniers – Adrien Latli – Jean-Pierre Descy