



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



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



Actions



Direction des Cours d'Eau Non Navigables

Coordination et gestion



Laboratoire d'Hydrographie
et de Géomorphologie Fluviale



Unité de Recherche en
Biologie des Organismes

13

12

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

14

✓ Mise au point méthodologie
Qualphy détaillé

✓ Application sur le
terrain

Services extérieurs Namur

✓ Travaux
de restauration

/ Continuité longitudinale

/ Continuité transversale

✓ Concertations

✓ Suivis géomorphologiques

✓ Elaboration d'un guide
technique

✓ Monitoring

✓ Site web

✓ Suivis écologiques

✓ Organisation colloque

✓ Sentier didactique

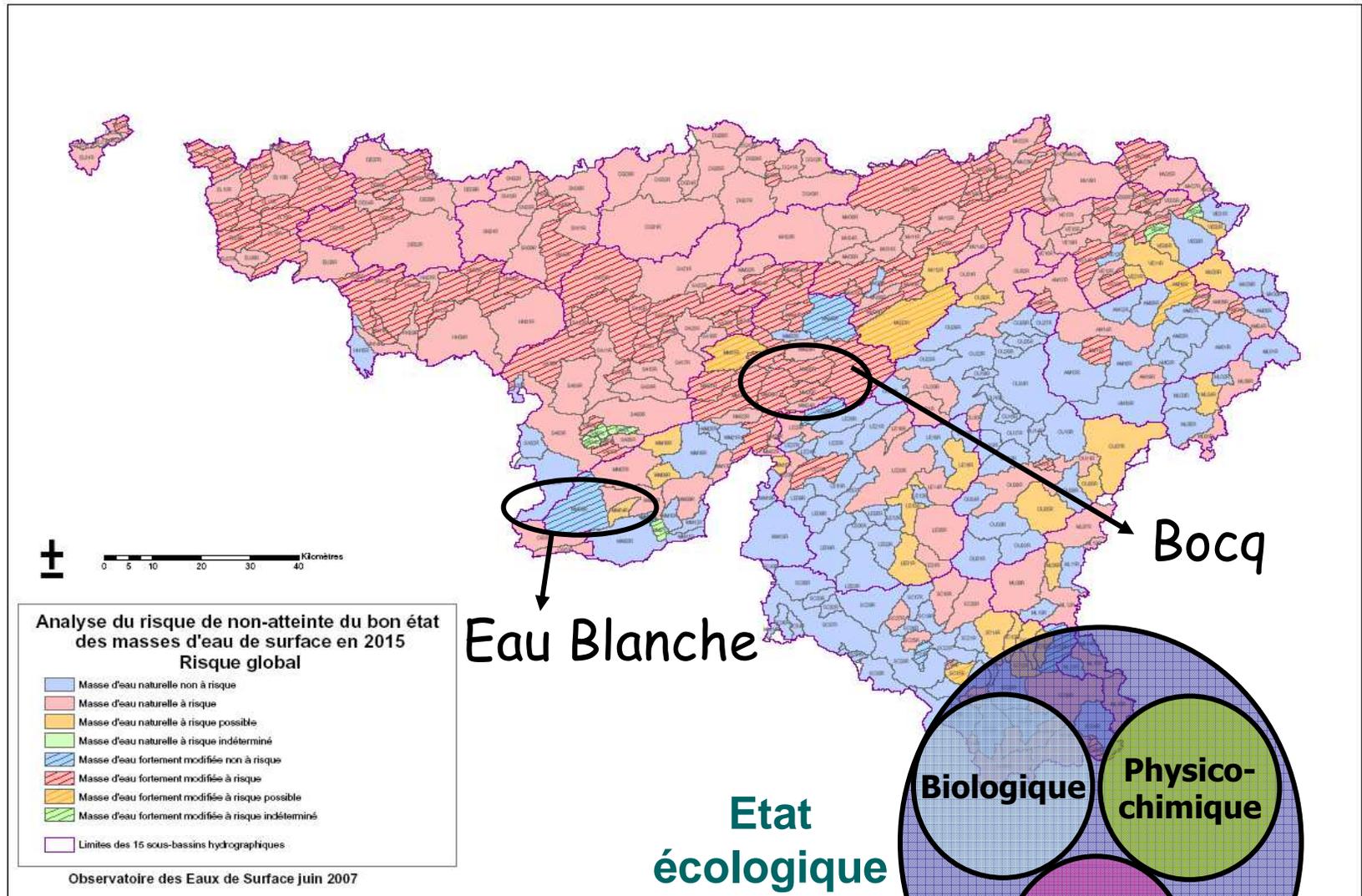
Plan de communication



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



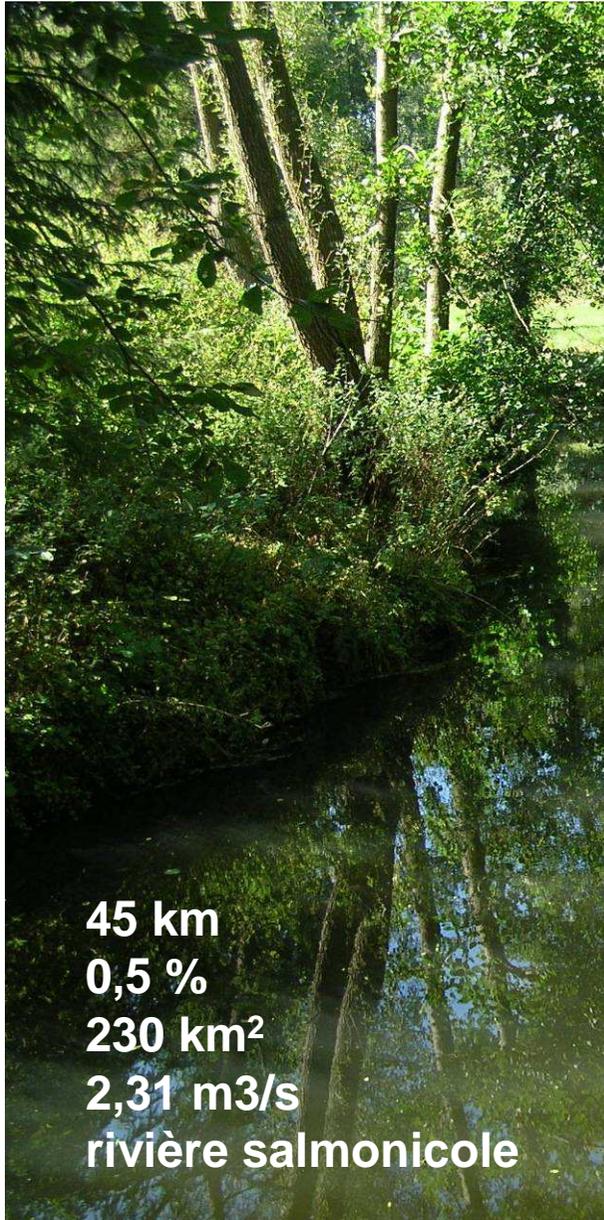
Choix des masses d'eau



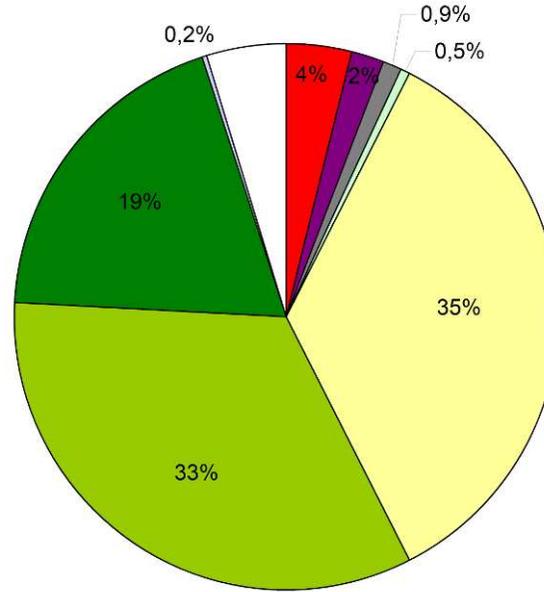
Directive européenne sur l'eau 2000/60/CE



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



45 km
0,5 %
230 km²
2,31 m³/s
rivière salmonicole

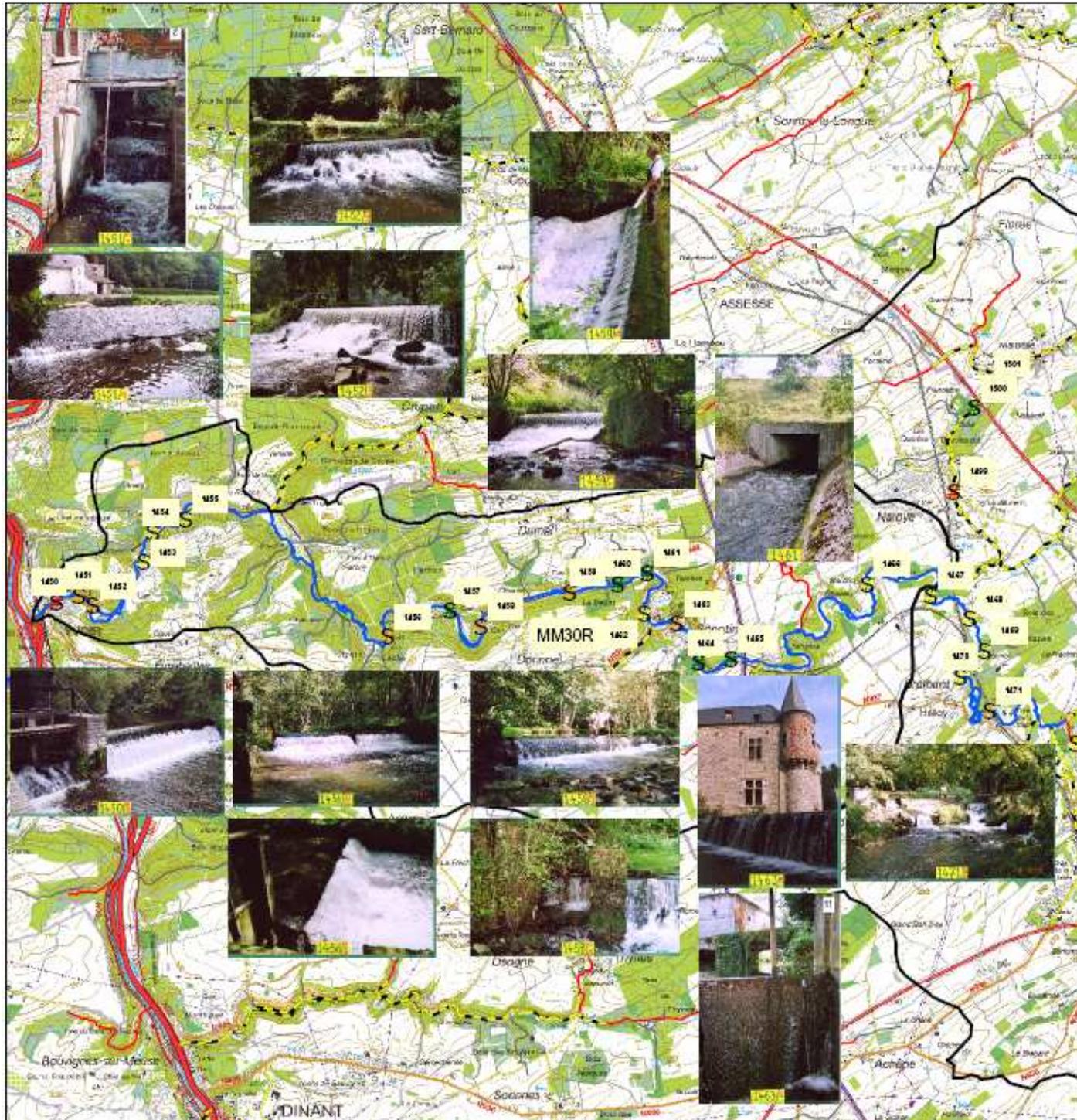


- Terrains résidentiels
- Espaces d'activité économique, de service, d'équipement et de communication
- Mines, décharges et espaces abandonnés
- Espaces verts artificialisés non agricoles
- Cultures
- Surfaces enherbées et friches agricoles
- Forêts et milieux semi-naturels
- Surfaces en eau
- Non cadastré

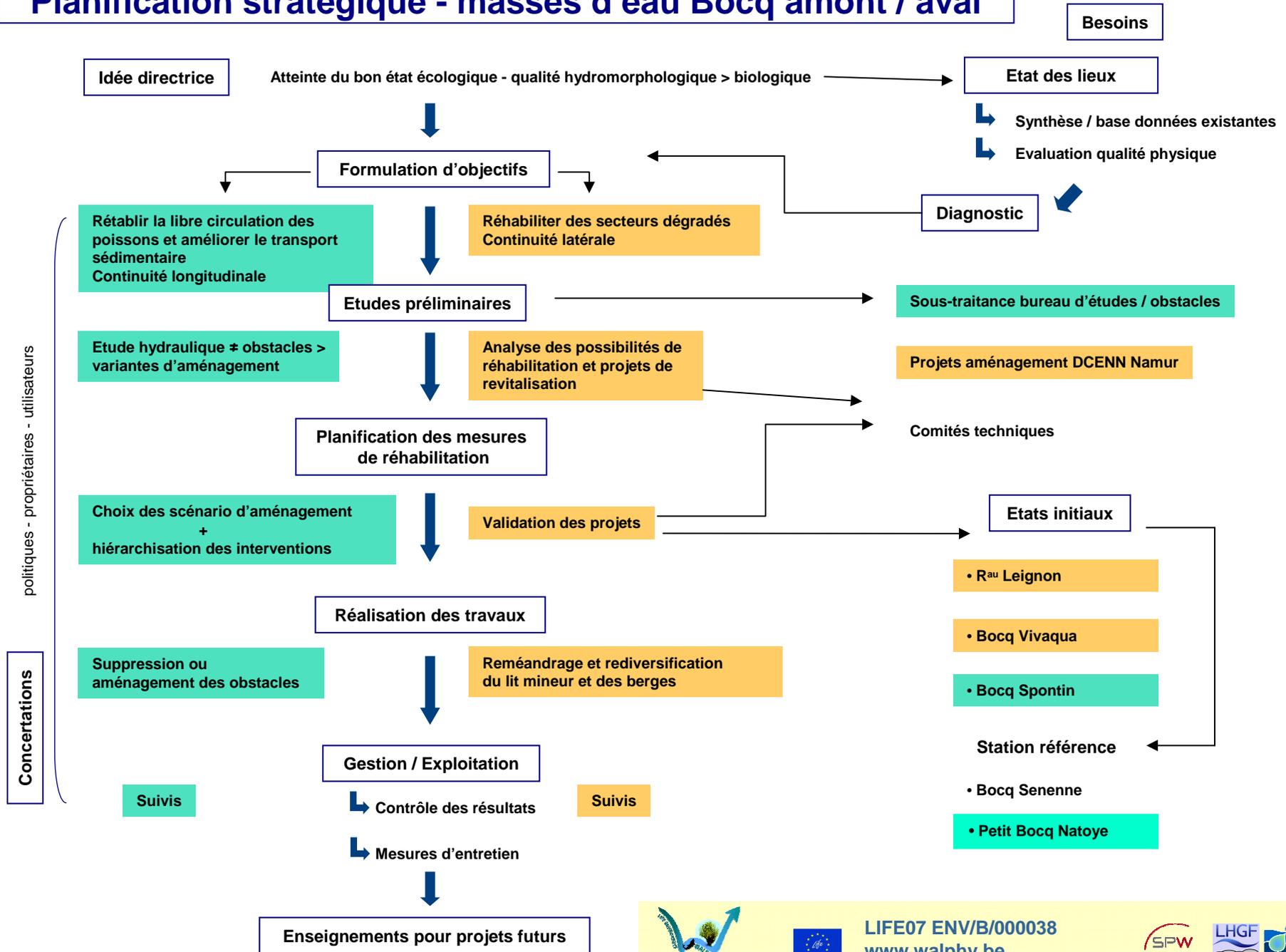
BOCQ



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



Planification stratégique - masses d'eau Bocq amont / aval



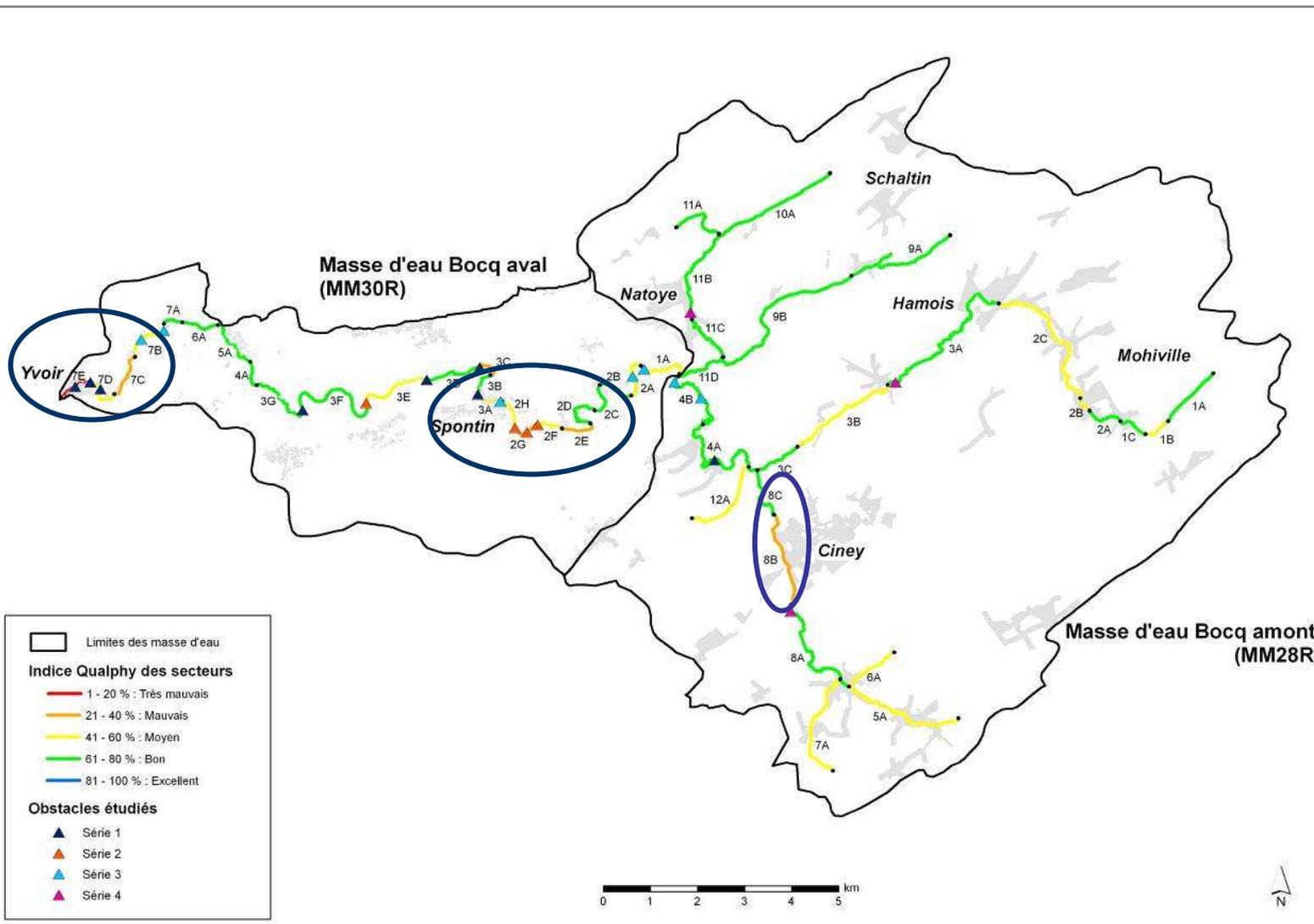
LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be





Actions 2 et 3 : Mise au point et application d'une méthode d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau

LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be

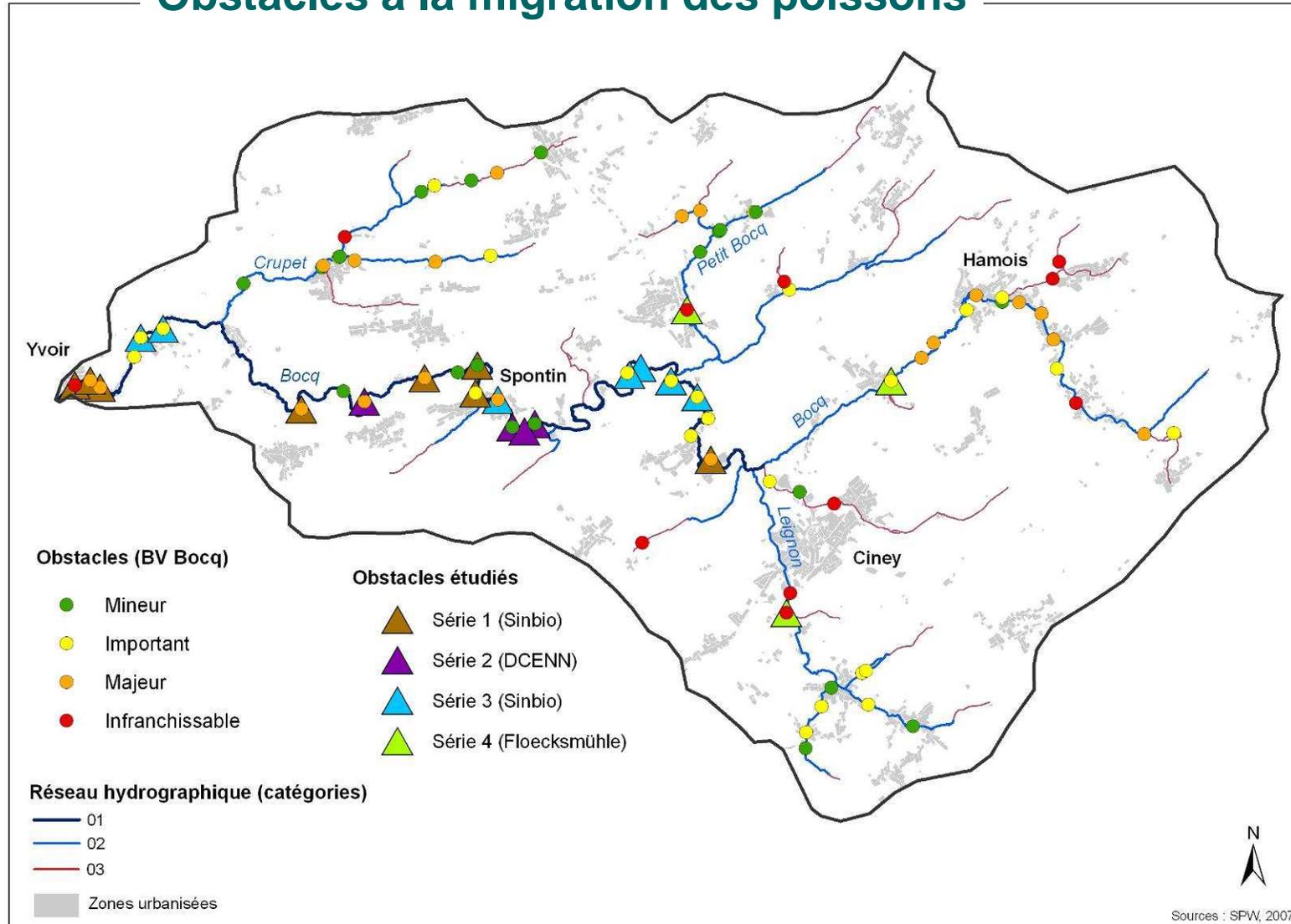


Bocq aval : S. Van Brussel 2005



Actions 4, et 6 : Restauration de la continuité longitudinale + concertations

Obstacles à la migration des poissons



Sources : SPW, 2007

LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be





LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



SPW
Service public de Wallonie



	% linéaire inaccessible	Nombre d'obstacles / km de cours d'eau	Continuité longitudinale
ME Bocq Amont	70 - 100 %	0,41	Qualité mauvaise
ME Bocq Aval	70 - 100 %	0,30	Qualité mauvaise
CE Bocq	70 - 100 %	0,36	Qualité mauvaise

85 % du linéaire de la ME amont est inaccessible - 100 % ME aval





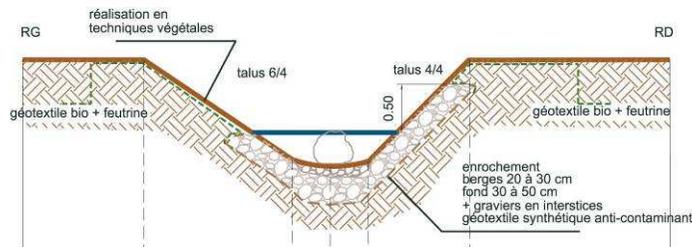
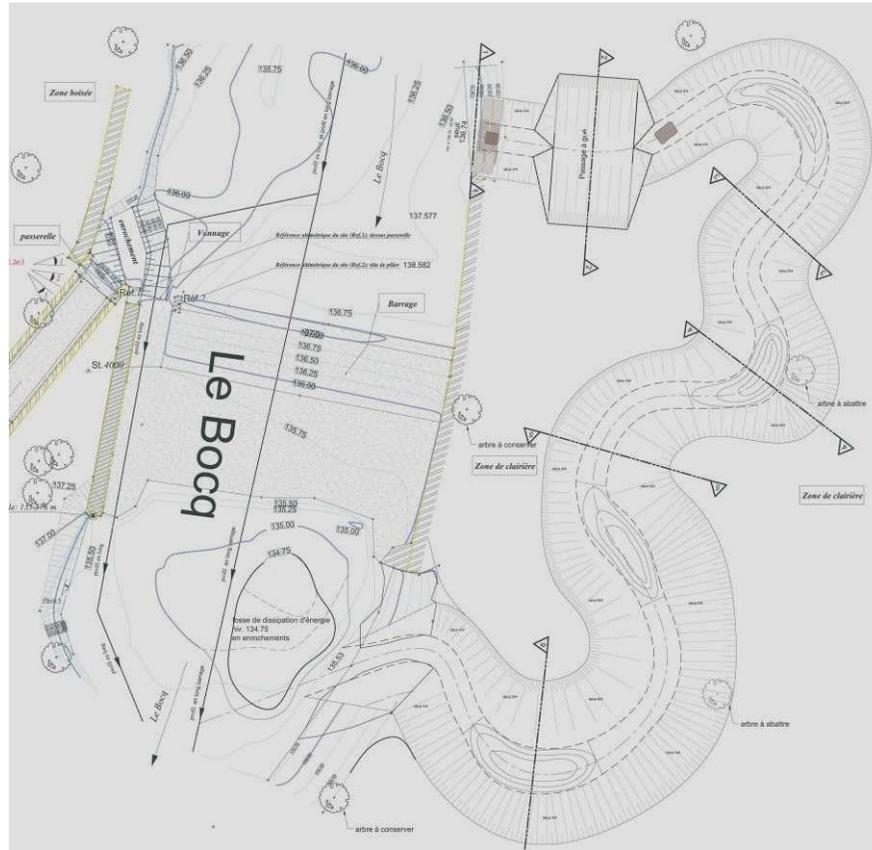
LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



SPW
Service public de Wallonie



Continuité longitudinale



Le Bocq à Purnode



Dénivelée: 1.35m
Centrale hydro-électrique

Rivière de contournement

- pente 2.5%
- 4 zones de mouille
- lit enrochements + graviers
- berges enrochements + technique végétale
- 68.000€



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



Premier chantier : juin 2010



Action 5 : Continuité latérale

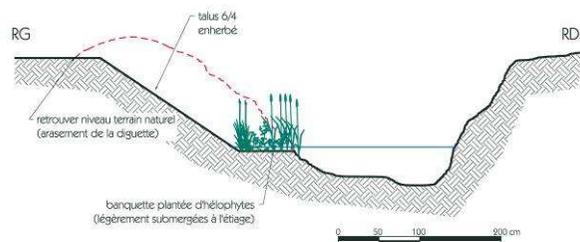
Leignon à Haljoux

- longueur = 600 mètres
- création de 2 méandres, avec remblai partiel de l'ancien lit et création annexes hydrauliques
- construction d'éléments en génie végétal : risberme, peigne, déflecteurs, îlots
- aménagement d'habitats aquatiques spécifiques tels que frayère, caches à poissons, banquettes hélophytes

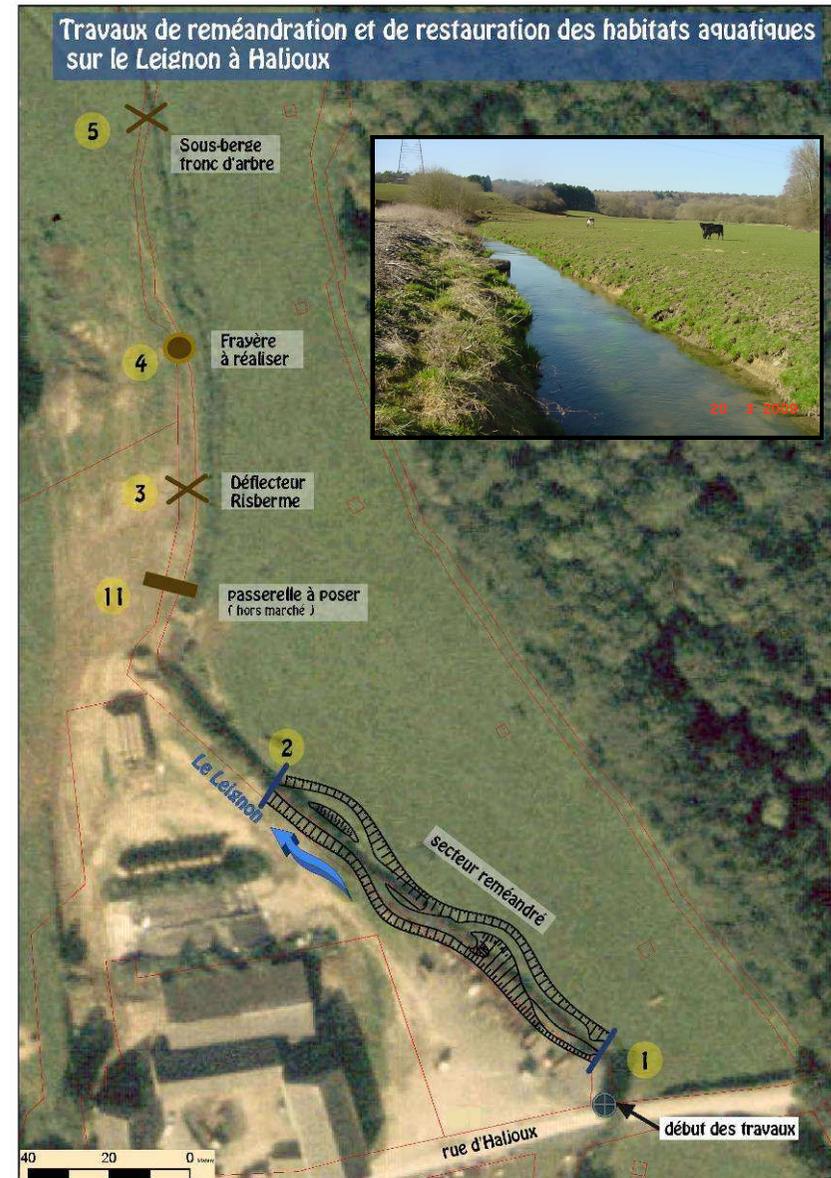
LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



Création de banquettes par reprofilage de la berge



Profil type





LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



Chantier août 2010



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



Action 7 Suivis géomorphologiques

- Étude du transit de la charge de fond et de sa modification, notamment par la technique des pits tags



- Étude du colmatage de la sous-couche par les sédiments fins
- Résistance des aménagements aux crues



Action 8 écologiques



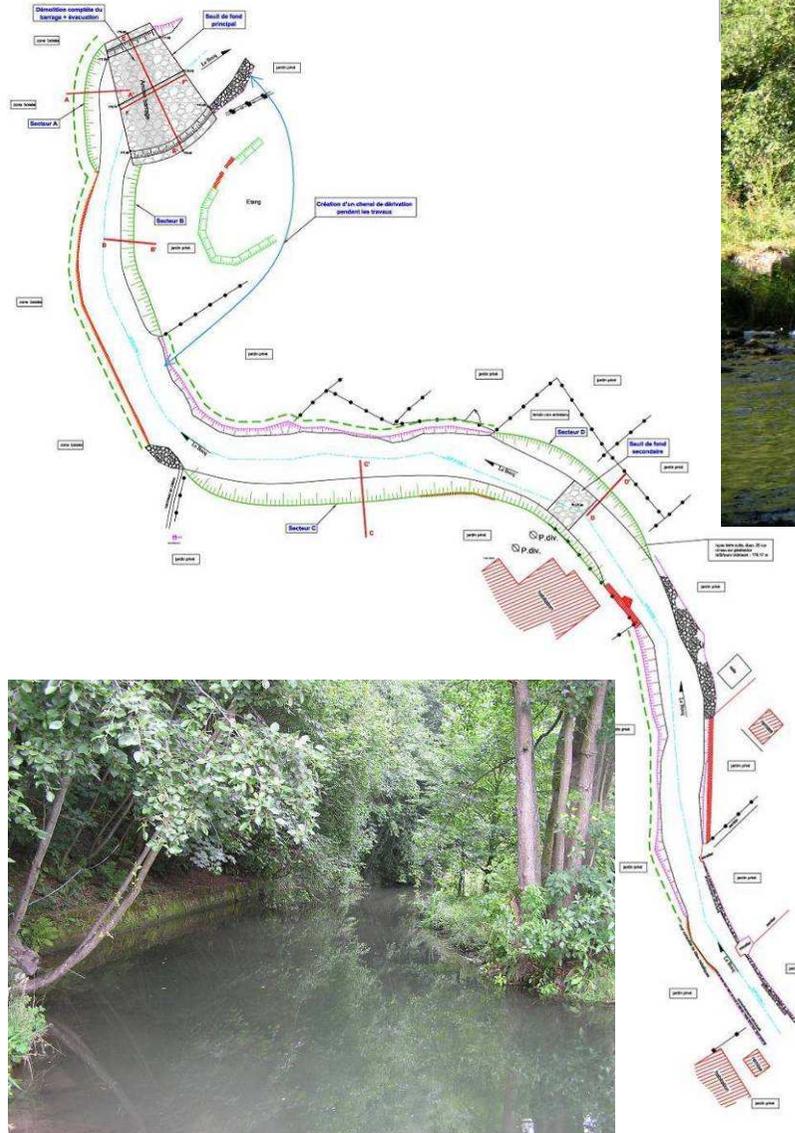
- Macrophytes :
 - ✓ recouvrement,
 - ✓ amplitude écologique
 - ✓ niveau trophique des espèces
- Macroinvertébrés :
 - ✓ richesse numérique
 - ✓ polluosensibilité des espèces
 - ✓ traits biologiques
 - ✓ qualité de l'habitat ...
- Populations piscicoles :
 - ✓ pêches par microhabitat
 - ✓ indice d'attractivité morphodynamique
 - ✓ indice Téléos



Continuité longitudinale

Le Bocq à Spontin

LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



- Barrage en pierre
- Dénivelée : 1.20m
- Pas d'usage
- > Effacement
- radier en enrochement
- abaissement de la ligne d'eau d' 1m
- curage sédiments fins
- stabilisation de berge + aspects paysagers





Etats initiaux : exemple le Bocq à Spontin

LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be





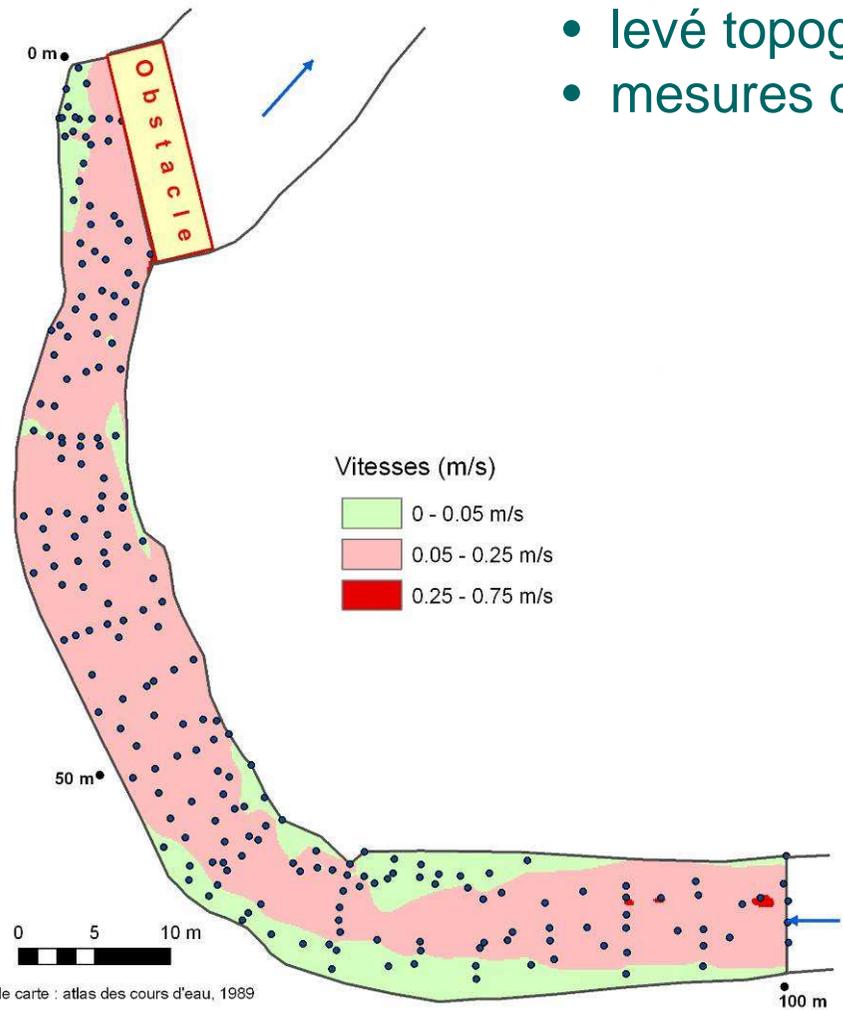
Obstacle 1462 : station amont

Cartographie des microhabitats

LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



SPW
Service public de Wallonie



- levé topographique du fond du lit
- mesures de vitesses

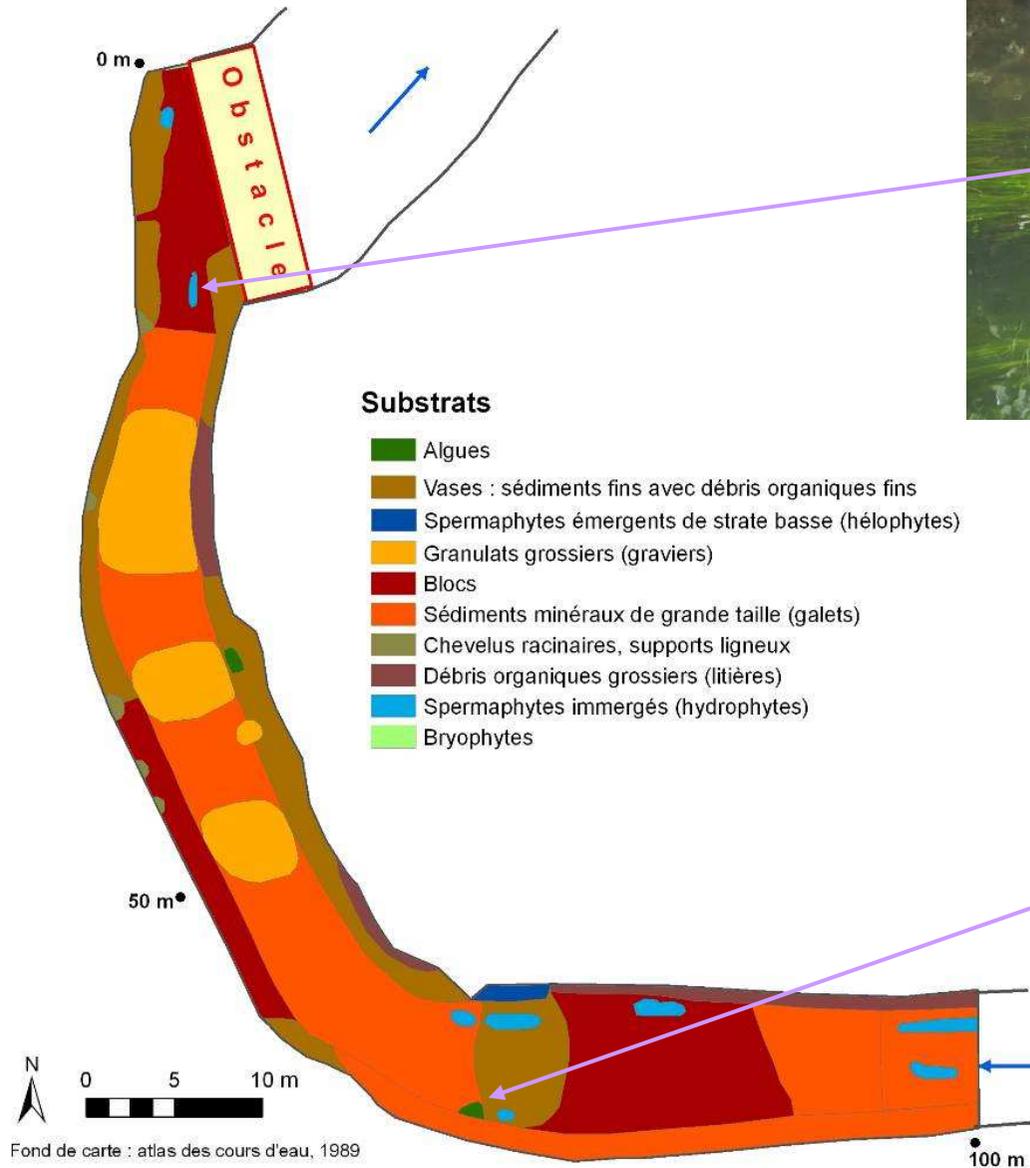




LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



- cartographie des substrats



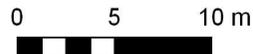
Hydrophytes



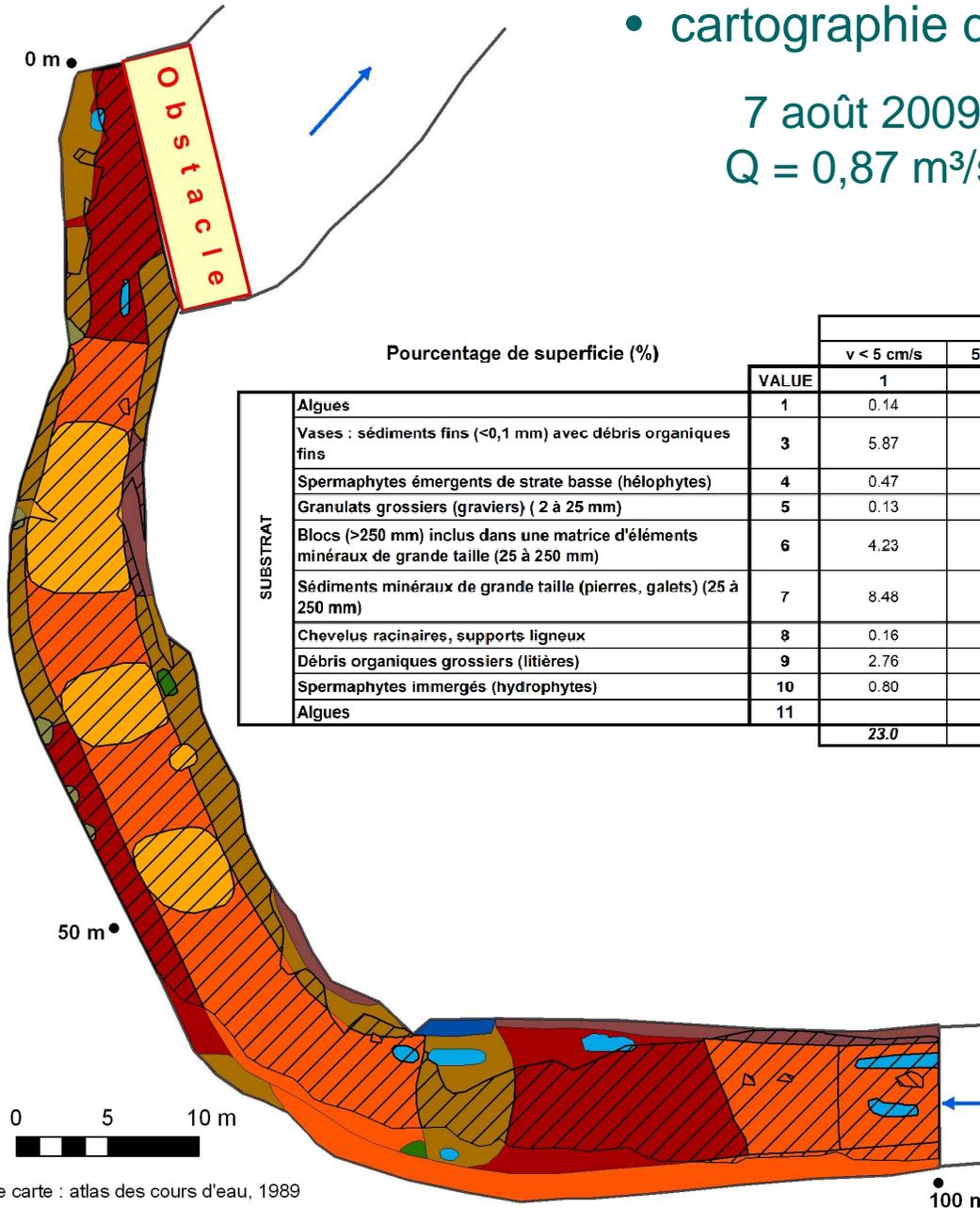
Algues



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



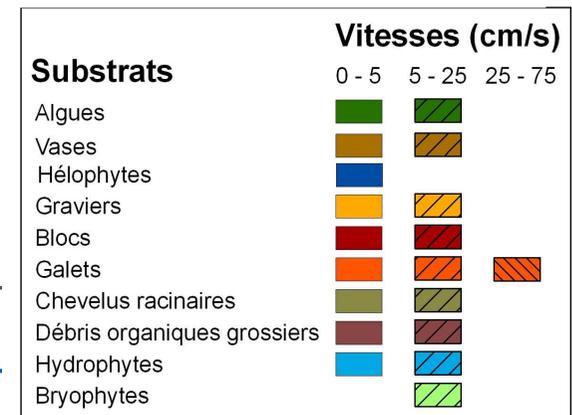
Fond de carte : atlas des cours d'eau, 1989



• cartographie des microhabitats

7 août 2009
Q = 0,87 m³/s

Pourcentage de superficie (%)		Vitesse					
		v < 5 cm/s	5 < v < 25 cm/s	25 < v < 75 cm/s	75 < v < 150 cm/s		
SUBSTRAT	VALUE	1	2	3	4		
	Algues	1	0.14	0.15			0.3
	Vases : sédiments fins (<0,1 mm) avec débris organiques fins	3	5.87	12.13			18.0
	Spermaphytes émergents de strate basse (hélrophytes)	4	0.47				0.5
	Granulats grossiers (graviers) (2 à 25 mm)	5	0.13	12.25			12.4
	Blocs (>250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	6	4.23	18.50			22.7
	Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (25 à 250 mm)	7	8.48	30.88	0.20		39.6
	Chevelus racinaires, supports ligneux	8	0.16	0.29			0.4
	Débris organiques grossiers (litières)	9	2.76	1.52			4.3
	Spermaphytes immergés (hydrophytes)	10	0.80	1.03			1.8
	Algues	11		0.02			0.0
		23.0	76.8	0.2			





station aval

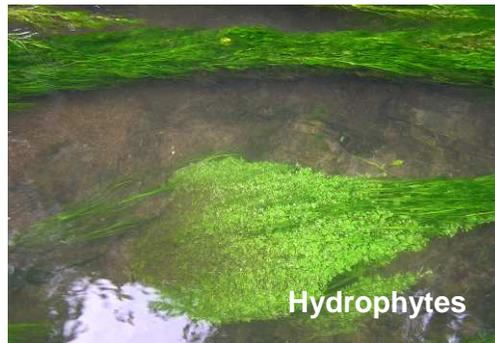
LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



Chevelu racinaire

Substrats	Vitesses (cm/s)			
	0 - 5	5 - 25	25 - 75	> 75
Sables et limons				
Vases				
Graviers				
Blocs				
Galets				
Chevelus racinaires				
Hydrophytes				

SUBSTRAT	Pourcentage de superficie (%)	Vitesse				TOTAL	
		VALUE	v < 5 cm/s	5 < v < 25 cm/s	25 < v < 75 cm/s		75 < v < 150 cm/s
			1	2	3		4
Sables et limons (< 2 mm)	2		0.46	2.26	3.03	0.20	6.0
Vases : sédiments fins (<0,1 mm) avec débris organiques fins	3			0.05	0.12		0.2
Granulats grossiers (graviers) (2 à 25 mm)	5			0.13	4.05	1.53	5.7
Blocs (>250 mm) inclus dans une matrice d'éléments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	6	0.40		1.08	1.43	0.62	3.5
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) (25 à 250 mm)	7	0.22		5.72	42.71	5.12	53.8
Chevelus racinaires, supports ligneux	8	0.20	0.79	0.35	0.35	0.22	1.6
Spermaphytes immergés (hydrophytes)	10	0.29	1.89	20.13	6.98		29.3
			1.6	11.9	71.8	14.7	



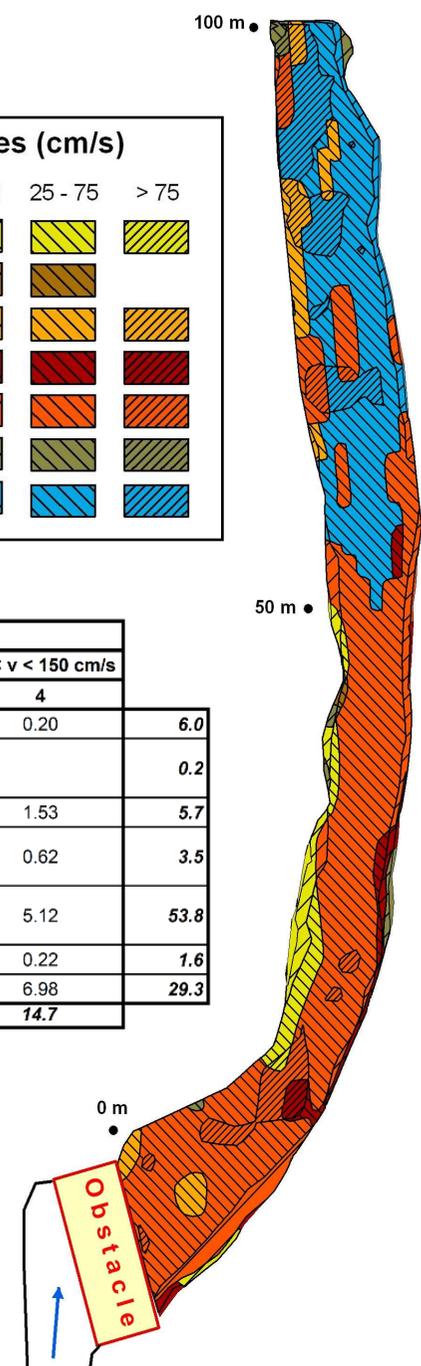
Hydrophytes

100 m ●

50 m ●

0 m ●

13 août 2009
Q = 0,75 m³/s





LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



État initial : qualité chimique et biologique

❖ Physico-chimie

Mesure ponctuelle des paramètres physico-chimiques du Bocq à Spontin, le 12/08/09

Paramètres	Valeurs	Paramètres	Valeurs
T ° C	13,9		
Conductivité $\mu\text{S/cm}$	598	mg N-NH ₄ ⁺ /l	0,05
O ₂ dissous %	107,2	mg N-NO ₃ ⁻ /l	3,66
O ₂ mg/l	11,05	mg N-NO ₂ ⁻ /l	0,02
pH	7,9	mg P/l	0,03
MES mg/l	2,13	mg P-PO ₄ ³⁻ /l	0,03

→ Bonne qualité physico-chimique (SEQ-Eau Version 2)

→ Évaluation de la qualité des sédiments (BEAGx & ISSEP 2009) : catégorie A mais concentrations élevées en HAP



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



❖ Macrophytes

Août 2009	Amont			Aval		
	Recouvrement (%)	Coef. Spécifique	Coef. Sténoécie	Recouvrement (%)	Coef. Spécifique	Coef. Sténoécie
<i>Vaucheria sp.</i>	5	4	1	1	4	1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	0,05	10	1	1	10	1
<i>Epilobium hirsutum</i>	0,5					
<i>Iris pseudacorus</i>	0,5	10	1			
<i>Nasturtium officinale</i>	0,05	11	1			
<i>Callitriche obtusangula</i>				8	8	2
<i>Callitriche platycarpa</i>	3	10	1			
<i>Elodea canadensis</i>	1	10	2			
<i>Lemna minor</i>				0,05	10	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3	2	2			
<i>Ranunculus fluitans</i>				60	10	2
Moyenne		8,1	1,3		8,4	1,4
Recouvrement total (%)	13,1			70,05		
Diversité spécifique	8			5		
Note IBMR (/20)	7			8,7		

diversité spécifique faible
plantes méso-eutrophes
plantes euryèces

Qualité très mauvaise à mauvaise





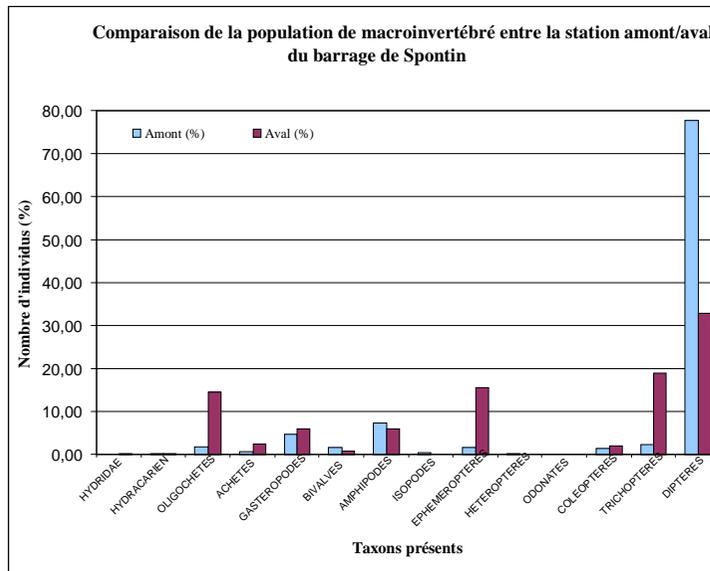
LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



❖ Macroinvertébrés

✓ Différents indices →

✓ Analyse de la biodiversité



	Amont	Aval
Richesse numérique (Q)	2101	1107
Richesse taxonomique (S)	46	35
Groupe Faunistique Indicateur (/9)	5 (Hydroptilidae)	7 (Goeridae)
RCS	17	16
Robustesse	16	15
Indice de Shannon (H')	0,52	1,12
Indice d'équitabilité (J')	0,31	0,73
Indice de Jaccard (J) amont/aval	59%	
Qualité physico-chimique (In)	7,3	6,7
Qualité de l'habitat (Iv)	8,8	6,6
Cb2 (In+Iv)	16	13
Coef. Morphodynamique (m)	15	18

✓ Utilisation des traits biologiques, écologiques et physiologiques des macroinvertébrés (Tachet et al 2000)



P. Laforge





❖ Populations piscicoles

Pêches électriques en amont et en aval de l'obstacle

LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



aval

Espèces	Passages	
	1er	2e
Anguille	1	0
Epinoche à trois épines	3	7
Chabot	291	220
Loche franche	11	14
Truite fario	24	9
Ombre commun	7	6
total	337	256



amont

Espèces	Passages	
	1er	2e
Epinoche à trois épines	8	6
Chabot	23	29
Loche franche	0	1
Truite fario	0	1
Ombre commun	0	1
Tanche	0	1
Gardon	23	6
Perche commune	4	1
total	58	46





LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be

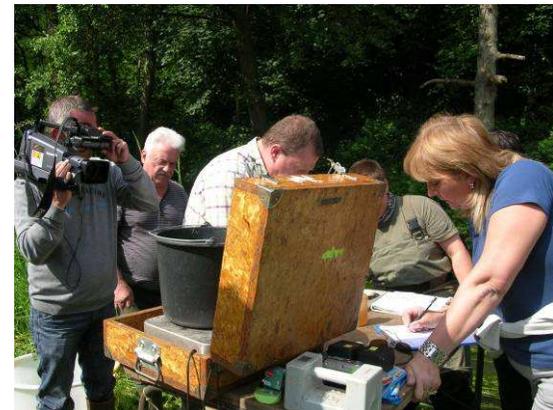
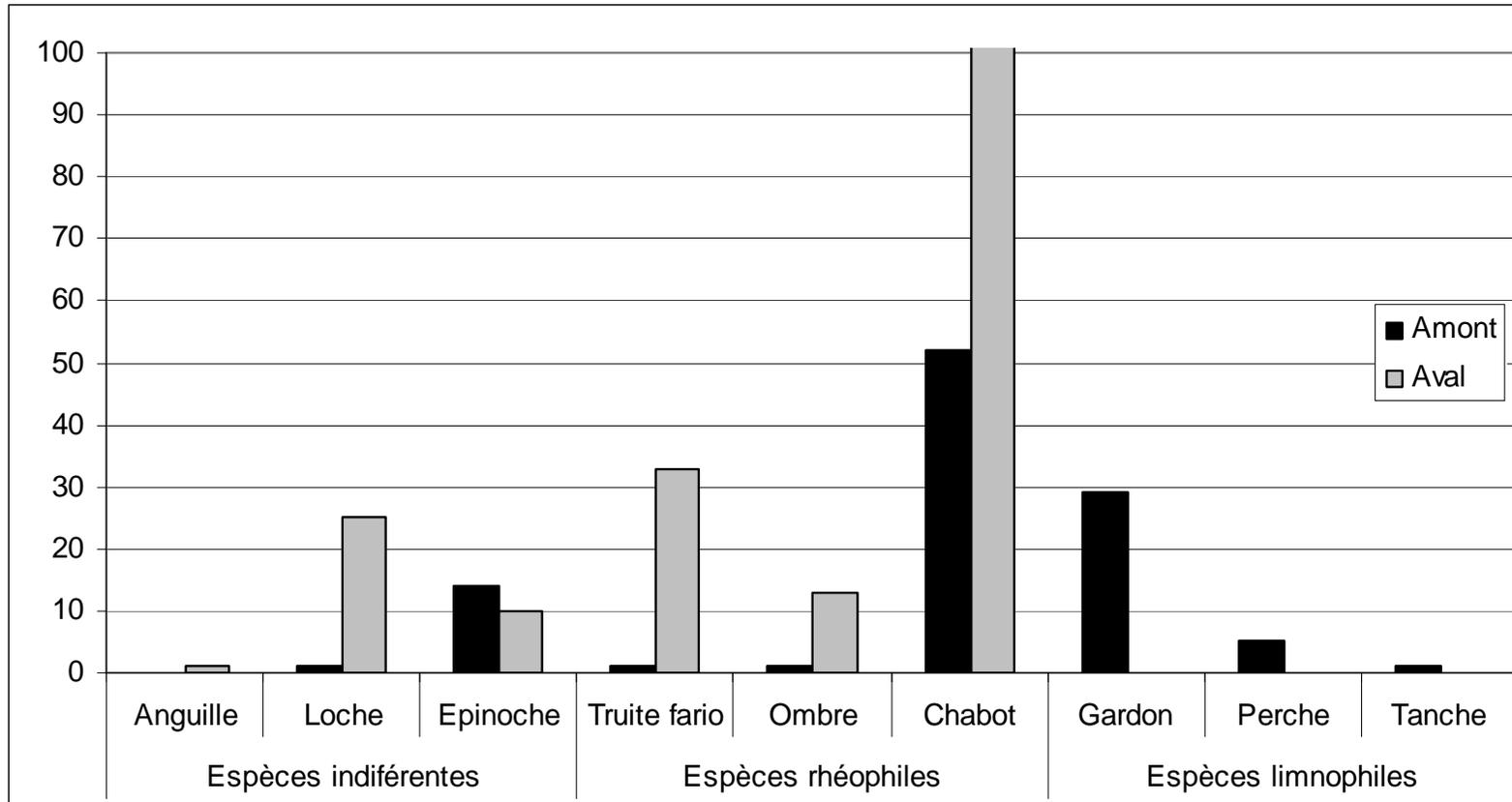


Pêches électriques en amont et en aval de l'obstacle

Nom de la rivière	Le Bocq	Le Bocq
Nom de la station	Spontin Amont	Spontin Aval
Superficie du BV (km ²)	165	165
Nb de passages	2	2
Diversité spécifique	8	6
Nombre de poissons capturés	104	293
Biomasse (kg)	2,645	8,265
Biomasse totale (kg/ha)	38	97
Indicateur de la richesse spécifique (/10)	6	5
Nb espèces natives	3	2
Nb espèces benthiques	3	3
Indicateur de la qualité de l'eau (/10)	9	10
% d'individus polluosensibles	4	5
Rapport Nb Chabot/(Nb Loche + Chabot)	5	5
Indicateur de la qualité de l'habitat (/10)	4	9
% d'individus pondéurs spécialisés	3	5
Répartition des classes d'âges	1	4
IBIP (/30)	19	24



LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be





Pêche par microhabitat

ex. zone aval

39% sur les éléments fins
 28% dans les hydrophytes
 11% dans les blocs
 11% dans les galets -
 graviers
 8% dans les sous-berges
 3 % sur la litière
 organique

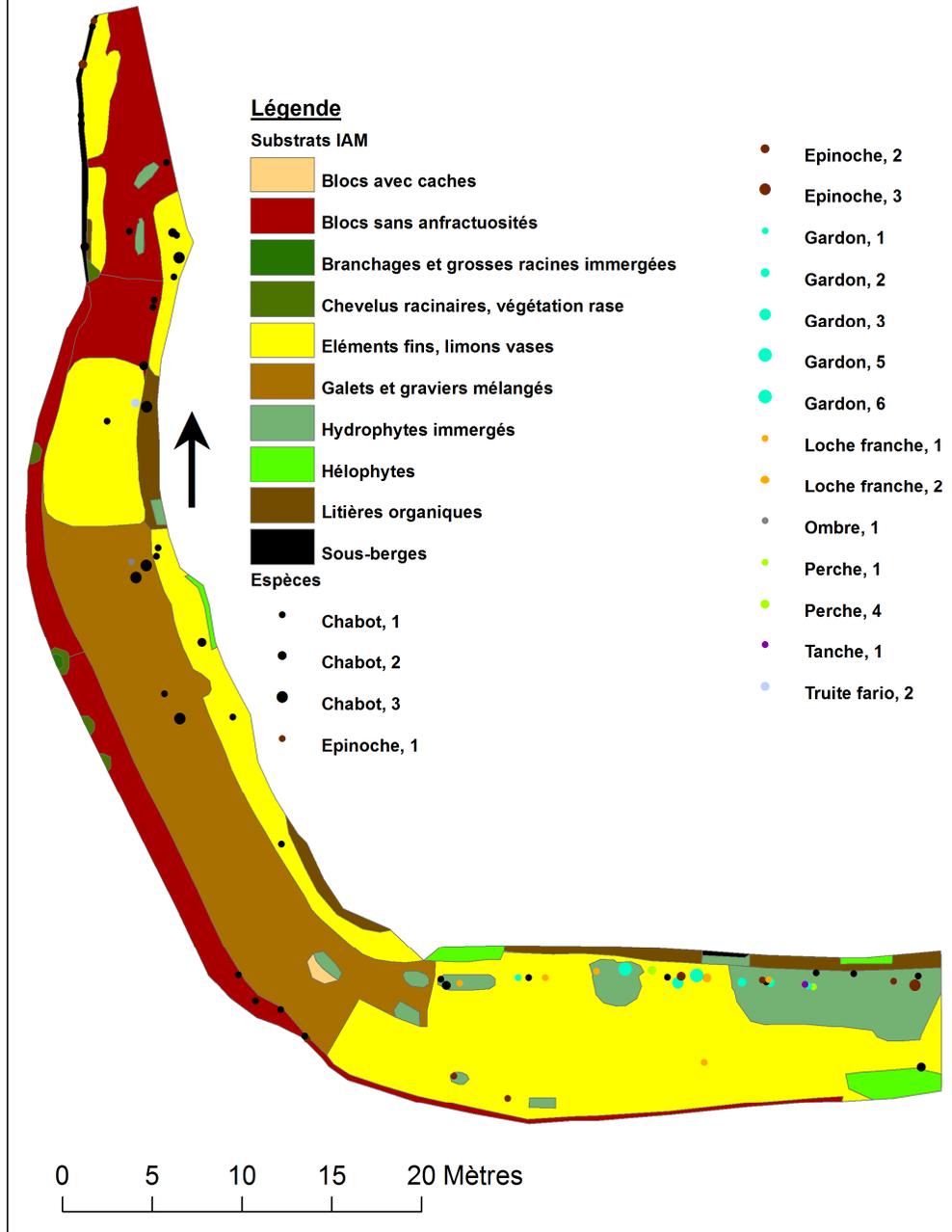


Localisation
 principalement le
 long des berges et
 dans les herbiers

LIFE07 ENV/B/000038
 www.walphy.be



Position des poissons capturés pendant la pêche électrique du 22/06/2010





Indice d'attractivité morphodynamique

Onema / Téléos 2003

3 composantes :
hauteur eau
vitesse courant
substrat

> attractivité substrats
pour les poissons

référence fct largeur ce



colmatage des substrats

Indice par station basé sur connectivité, hétérogénéité,
attractivité et stabilité

Paramètres	Substrat	Profondeur	Vitesse
Variété pour chaque pôle	9/13	5/5	2/5
Diversité	0.64	0.35	0.30
Diversité optimale	0.95	0.70	0.30
Diversité maximale	1.20	0.70	0.70
Régularité	0.67/1.2 6	0.50/1.00	1.00/2. 33
IAM	1910		
IAM référence	8600		
Rapport	22%		

LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be





Perspectives du projet

Travaux déjà réalisés ou en cours :

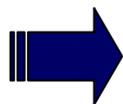
- ✓ sur le Bocq : étude de 20 obstacles

contournement à Purnode - finalisé
passe à poissons à Yvoir – en septembre
arasement à Spontin – automne 2010

+ reméandrage et diversification sur le Leignon à Ciney
finalisé

- ✓ sur l'Eau Blanche : 2 X 5 km de linéaire

diversification du lit mineur à Mariembourg – septembre 2010
remise en eau d'un méandre à Boussu-en-Fagne - ?



premiers suivis au printemps / automne 2011

LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be





LIFE07 ENV/B/000038
www.walphy.be



❖ Validation des méthodes :

évaluation qualité physique > qualphy
suivis > microhabitats – RCS – IAM

❖ Validation des travaux :

impacts / biodiversité

/ restauration des habitats naturels



> outil d'aide à la décision pour les gestionnaires



LIFE07 ENV/B/000038
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 / URBO : Gisèle Verniers – Adrien Latli**