

Évaluation de la résistance des aménagements par techniques végétales face aux événements hydrologiques

1. LE CONTEXTE

Lors du suivi géomorphologique d'aménagement ou de restauration de cours d'eau par techniques végétales réalisés en Région Wallonne, nous nous sommes entre autres intéressés à la résistance que ces techniques offraient face aux différents événements hydrologiques. Nous avons étudié plusieurs types de techniques (telles que plantations, caissons, épis, peignes et fascines, végétalisation de gabions, techniques combinées,...) réalisés sur des rivières de différentes tailles, situées dans des contextes géomorphologiques régionaux variés (impliquant une dynamique différente).

2. LES DONNÉES HYDROLOGIQUES UTILISÉES

Dans le but d'évaluer l'efficacité des protections de berge par rapport aux crues qu'elles ont subies depuis leur installation, différentes données hydrographiques ont été rassemblées et/ou calculées pour différents chantiers. Le tableau ci-dessous reprend ces données hydrographiques. Nous y trouvons :

- La taille du bassin versant et la pente du cours d'eau au niveau du site de protection de berge, ainsi que la date de mise en place de l'aménagement ;
- La taille du bassin versant, la pente et la largeur du cours d'eau au niveau de la station limnimétrique la plus proche ;
- Le débit à plein bord (en débit moyen journalier et en débit horaire), ainsi que la récurrence du débit à plein bord calculée sur base de la série partielle et de la série annuelle ;
- La puissance spécifique (w exprimée en W/m^2) au débit à plein bord ;
- La date de la crue maximale ayant eu lieu après la mise en place de la protection de berge ;
- Le débit maximum observé depuis l'aménagement (en débit moyen journalier et en débit horaire), ainsi que la récurrence du débit maximum calculée sur base de la série partielle et de la série annuelle ;
- La puissance spécifique (w exprimée en W/m^2) du débit maximum observé depuis l'aménagement.

3. LA PUISSANCE SPÉCIFIQUE

La puissance spécifique représente en quelque sorte la capacité de travail qu'une rivière peut effectuer. Elle permet, entre autres, d'appréhender l'activité des rivières en ce qui concerne les formes et la dynamique des méandres (Ferguson, 1981 ; Bravard, 1991) ou la possibilité de réaction et d'adaptation des rivières en réponse à des travaux d'aménagement (Brookes, 1998). Exprimée en W/m^2 , elle se présente sous la forme suivante :

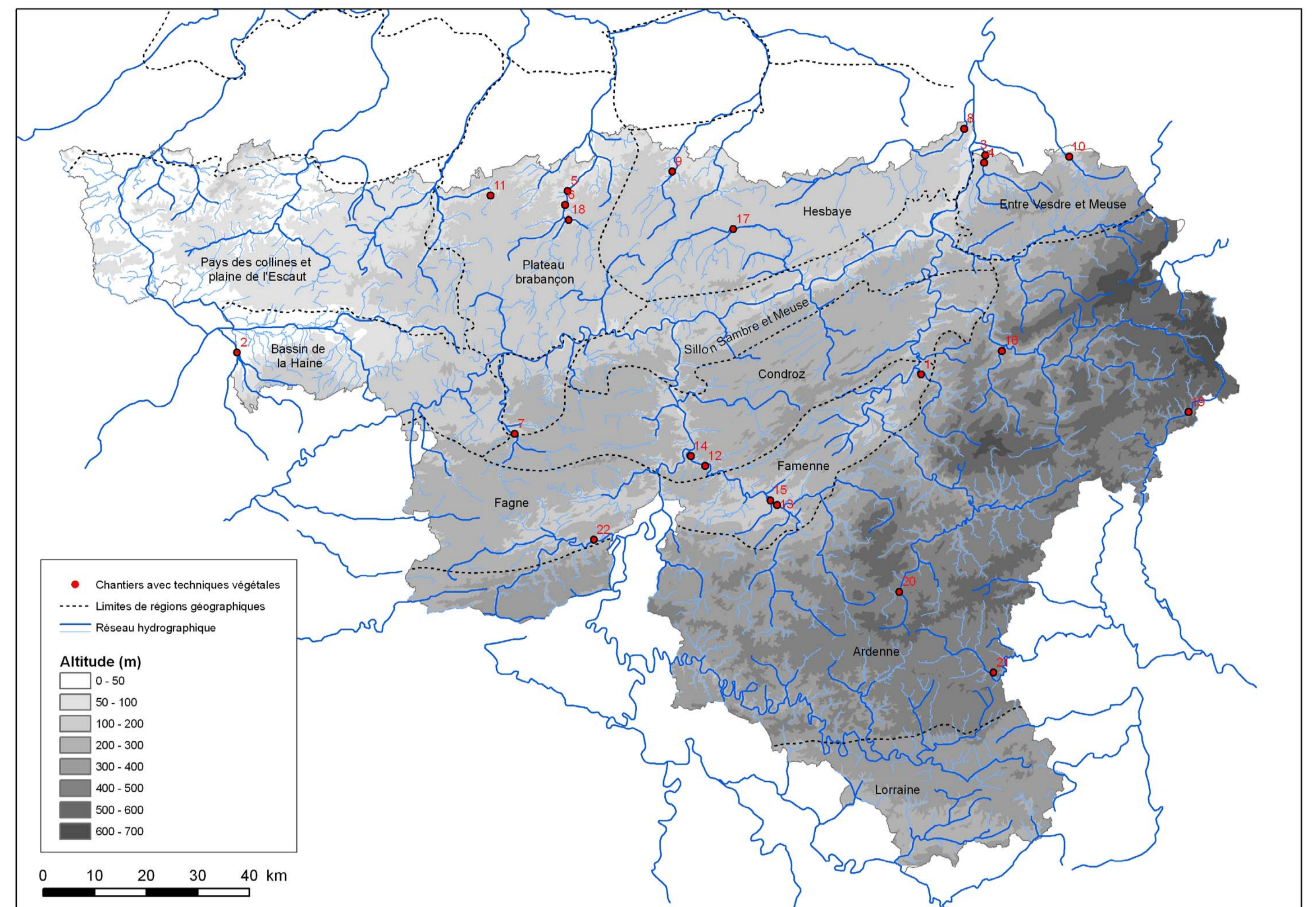
$$w = (g \rho Q S) / w$$

avec Q le débit (en $m^3.s^{-1}$), w la largeur du lit (en m), S la pente longitudinale (en $m.m^{-1}$), ρ la masse volumique du fluide (en $kg.m^{-3}$) et g l'accélération de la pesanteur (en $m.s^{-2}$).

BRAVARD J.P., 1991. La dynamique fluviale à l'épreuve des changements environnementaux : Quels enseignements applicables à l'aménagement des rivières ? *La Houille Blanche*, 7-8, 515-521.
BROOKES A., 1988. *Channelized rivers, perspectives for environmental management*. Wiley, New York, 326 p.
FERGUSON R.I., 1981. *Channel form and channel changes* ; In *British Rivers*, Lewin J. (Ed), Allen, London., 91-125.

4. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DES CHANTIERS REPRIS DANS LE TABLEAU DE SYNTHÈSE

La carte ci-dessous localise les différents chantiers de réalisation de protection de berges par techniques végétales repris dans le tableau de synthèse.



n°	Chantier	Site	Taille du bassin versant (au site) (km²)	s (au site) (%)	Types d'aménagement	Mise en place	Station de mesure	Taille du bassin versant (à la station) (km²)	s (à la station) (%)	w (à la station) (m)	Qb (Qm)	Qb (Qh)	w (W/m²)	Récurrence Qb Tp	Récurrence Qb Ta	Qmax (Qm)	Qmax (Qh)	Date Qmax	Première crue après installation	w (W/m²)	Récurrence Qmax Tp	Récurrence Qmax Ta
1	Aisne	Juzaine	182	0.59	Peignes, plançons	2000	Juzaine	183	0.52	13.2	20-21	23.8	92	1.51	2.61	56.5	-	13/02/2002	Non	218	> 100	> 50
2	Anneau	Quiévrain	80	0.20	Peignes	Avril 2000	Extrapolé à partir de l'Honnelle à Baisieux	76	0.15	8.0	6.5	-	12	-	2.3	12.3	17.7	28/01/2002	Non	23	-	20
3	Berwinne	Berneau	127	0.33	Retalutage, fascinage, ensemencement, plantation	printemps 2000	Dalhem	118	0.30	10.0	13.8	-	41	1.5	2.44	10.4	14.3	25/02/2002	Non	31	0.69	-
4	Berwinne	La Folie	123	0.33	Epis	printemps 2000	Dalhem	118	0.30	10.0	13.8	-	41	1.5	2.44	10.4	14.3	25/02/2002	Non	31	0.69	-
5	Dyle	Limal	303	0.15	Enrochement en pied, retalutage, ensemencement	2001-2005	Limelette	285	0.15	-	-	-	-	-	-	17.2	-	02/01/2003	?	-	-	14.79
6	Dyle	Ottignies	265	0.15	Fascines d'hélophytes	?	Limelette	285	0.15	-	-	-	-	-	-	17.2	-	02/01/2003	?	-	-	14.79
7	Eau d'Heure	Pry	192	0.21	Fascinage, épis vivants, peignes morts	2003	Walcourt (MET)	189	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Geer	Eben Emael	452	0.19	Bouturage	1983	Eben Emael	452	0.19	10.4	11.9	-	21	-	11.84	16.9	-	15/09/1998	Non	30	-	39.6
9	Grande Gette	Jodoigne	120	0.20	Terramesh, ensemencement, enrochement	2005	St Jean Geest	141	0.20	10.2	8	-	15	-	2.35	2.9	-	29/06/2005	Oui	6	-	1.05
10	Gueule	Plombière	113	0.44	Talutage, fascinage, ensemencement, plantation	1996	Sippenaeken	110	0.44	11.4	12.5	-	47	0.9	1.64	36.2	-	14/09/1998	Oui	137	-	21
11	Hain	Braine l'Alleud	28	0.25	Terramesh, ensemencement, gabions	2005	Braine-le-Château	81	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Lesse	Furfooz	1317	0.15	Retalutage, caissons, épis, plantation, bouturage, tapis de branches, ensemencement	1995-1998	Gendron (MET)	1314	0.17	32.0	115	-	61	-	1.7	248	-	06/01/2001	Oui	131	-	14
13	Lesse	Lessive	900	0.17	Peignes	1996	Eprave Lesse + Eprave Lhomme	1090	0.20	27.6	105	-	75	-	1.61	218.7	-	03/01/2003	Non	155	-	16.9
14	Lesse	Pont à Lesse	1336	0.15	Tapis de branches	-	Gendron (MET)	1314	0.17	32.0	115	-	61	-	1.7	248	-	06/01/2001	?	131	-	14
15	Lesse	Villers/Lesse	902	0.15	Epis, fascines, plantations	1996	Eprave Lesse + Eprave Lhomme	1090	0.20	27.6	105	-	75	-	1.61	218.7	-	03/01/2003	Non	155	-	16.9
16	Lienne	Chevron	145	0.65	Caissons	2003	Lorcé	146	0.65	10.7	22.2	-	132	0.71	1.81	23.7	-	19/01/2007	Non	141	0.81	1.92
17	Mehaigne	Meeffe	195	0.09	Bouturage, peignes	Mars 2006	Ambresin	195	0.09	11.0	12	-	9	-	1.44	11.2	-	30/05/2006	Oui	8	-	1.28
18	Orme	Court St-Etienne	113	0.44	Fascinage	2003	Beaurieu	109	0.44	-	-	-	-	-	-	4.6	-	23/07/2004	Oui	-	-	2.19
19	Our	Schoenberg	103	0.42	Caissons	Juin 2005	Schoenberg (MET)	104	0.42	10.0	9	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Ourthe	Moircy	50	0.41	Clayonnage	1998	Extrapolé à partir d'Amberloup	109	0.41	7.3	11	-	65	-	17	11	-	26/12/1999	Oui	65	-	17
21	Sûre	Radelange	202	0.24	Epis, peigne, caisson végétalisé, plantations	1997	Martelange	209	0.22	12.3	26	-	46	0.65	1.49	75	-	03/01/2003	Non	132	-	23
22	Viroid	Vierves	530	0.22	Talutage, semis, bouturage, enrochements	2006	Treignes	554	0.20	19.3	65	-	66	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-

Qb (Qm)
Qb (Qh)
w
Récurrence Qb Tp
Récurrence Qb Ta
Qmax (Qm)
Qmax (Qh)
Date Qmax
w (W/m²)
Récurrence Qmax Tp
Récurrence Qmax Ta

Débit à plein bord en débit moyen journalier en m³/s
Débit à plein bord en débit horaire en m³/s
Puissance spécifique en W/m²
Récurrence du débit à plein bord en série partielle
Récurrence du débit à plein bord en série annuelle
Débit maximum observé depuis l'aménagement, en débit moyen journalier
Débit maximum observé depuis l'aménagement, en débit horaire
Date du débit maximum observé depuis l'aménagement
Puissance spécifique en W/m² du débit maximum observé depuis l'aménagement
Récurrence du débit max observé en série partielle
Récurrence du débit max observé en série annuelle

5. EXEMPLES PHOTOGRAPHIQUES

Fascines sur la Berwinne à Berneau (site n°3)



Epis sur la Berwinne à La Folie (site n°4)



Peignes sur la Mehaigne à Meeffe (site n°17)



Caissons sur la Lesse à Furfooz (site n°12)

6. PERSPECTIVES

Ces premiers résultats nous permettent de proposer une synthèse s'intégrant dans un guide technique (Technique végétales : conception, application et recommandations, GIREA - LHGF) destinés aux différents gestionnaires.

Ce tableau de synthèse n'est évidemment pas immuable. Il est en effet susceptible d'évoluer en fonction des événements hydrologiques, de la résistance des aménagements, des nouveaux chantiers de techniques végétales, ...

Par ailleurs, il serait intéressant de réaliser un essai de synthèse des puissances spécifiques en fonction des types de techniques réalisés et des contextes géomorphologiques des cours d'eau.