

PWDR 2007-2013 - Axe LEADER



Wallonie



Braves Bonnes Hônes Wauze



Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) : l'Europe investit dans les zones rurales

Fiche-Projet: « Le Pays Burdinale Mehaigne a de l'énergie »

Valorisation de l'énergie hydraulique de nos cours d'eau

1. Introduction

- ▶ Pays Burdinale-Mehaigne
- ▶ 26.000 hab
- ▶ 70 % Parc Naturel
- ▶ LEADER



1. Introduction

- ▶ **Objectifs du projet:**
 - ▶ Analyse du potentiel
 - ▶ Information des riverains
 - ▶ Etude de quelques gisements



1. Introduction

▶ Choix méthodologiques:

- ▶ Etude de base réalisée par le chargé de mission (info riverains):
 - ▶ Compilation des procédures et réglementations
 - ▶ Présentation des technologies
 - ▶ Présentation des impacts environnementaux
 - ▶ Etude de potentiel hydroénergétique

- ▶ Etude de potentiel menée uniquement sur les sites existants car:
 - ▶ Rentabilité
 - ▶ Obtention de permis
 - ▶ Techniquement réalisable



1. Introduction

▶ Sources:

- ▶ APERe (Ass. pr la Prom. des Energies Renouvelable – Facilitateur hydro)
- ▶ EF4 (Facilitateur photovoltaïque et PAC)
- ▶ SPW (DCENN)
- ▶ AC Marchin
- ▶ Contrats de Rivière (Ourthe, Mehaigne)
- ▶ Fédération des sociétés de pêche de l'Est
- ▶ Services Techniques de la Province de Liège
- ▶ Université de Liège
- ▶ CPDT (Conférence Permanente du Développement du Territoire)
- ▶ ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie - FR)
- ▶ Office Fédérale Suisse des Questions Conjoncturelles
- ▶ Ecole polytechnique de Lausanne

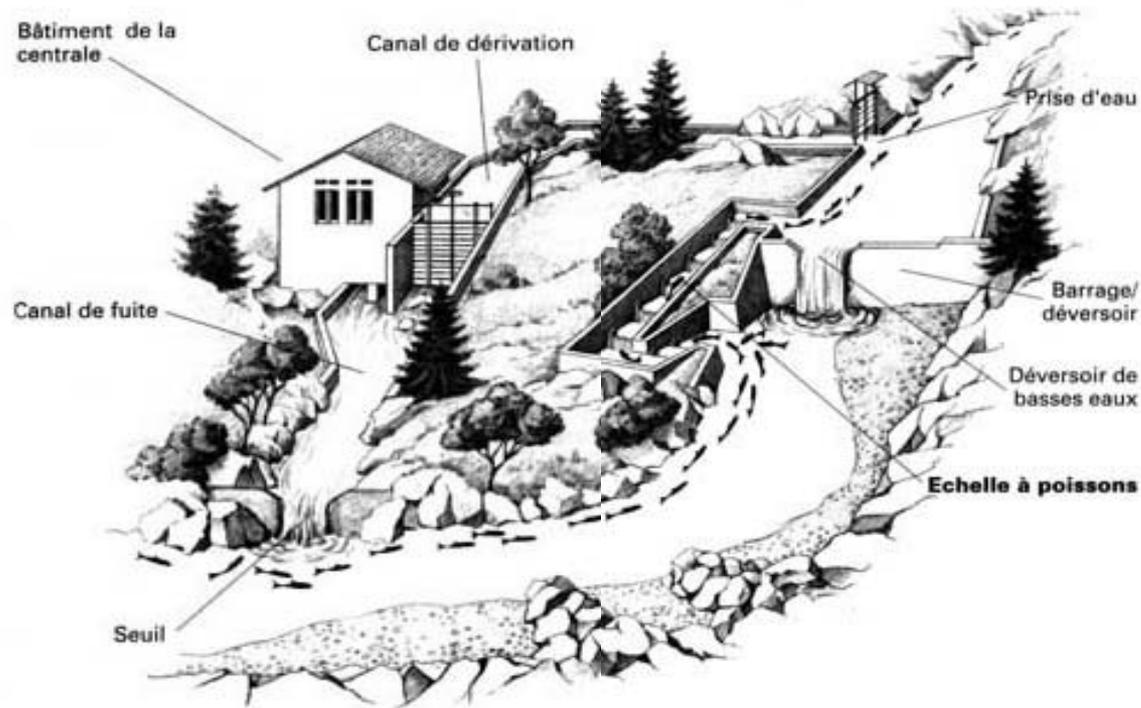


2. Procédures et réglementations

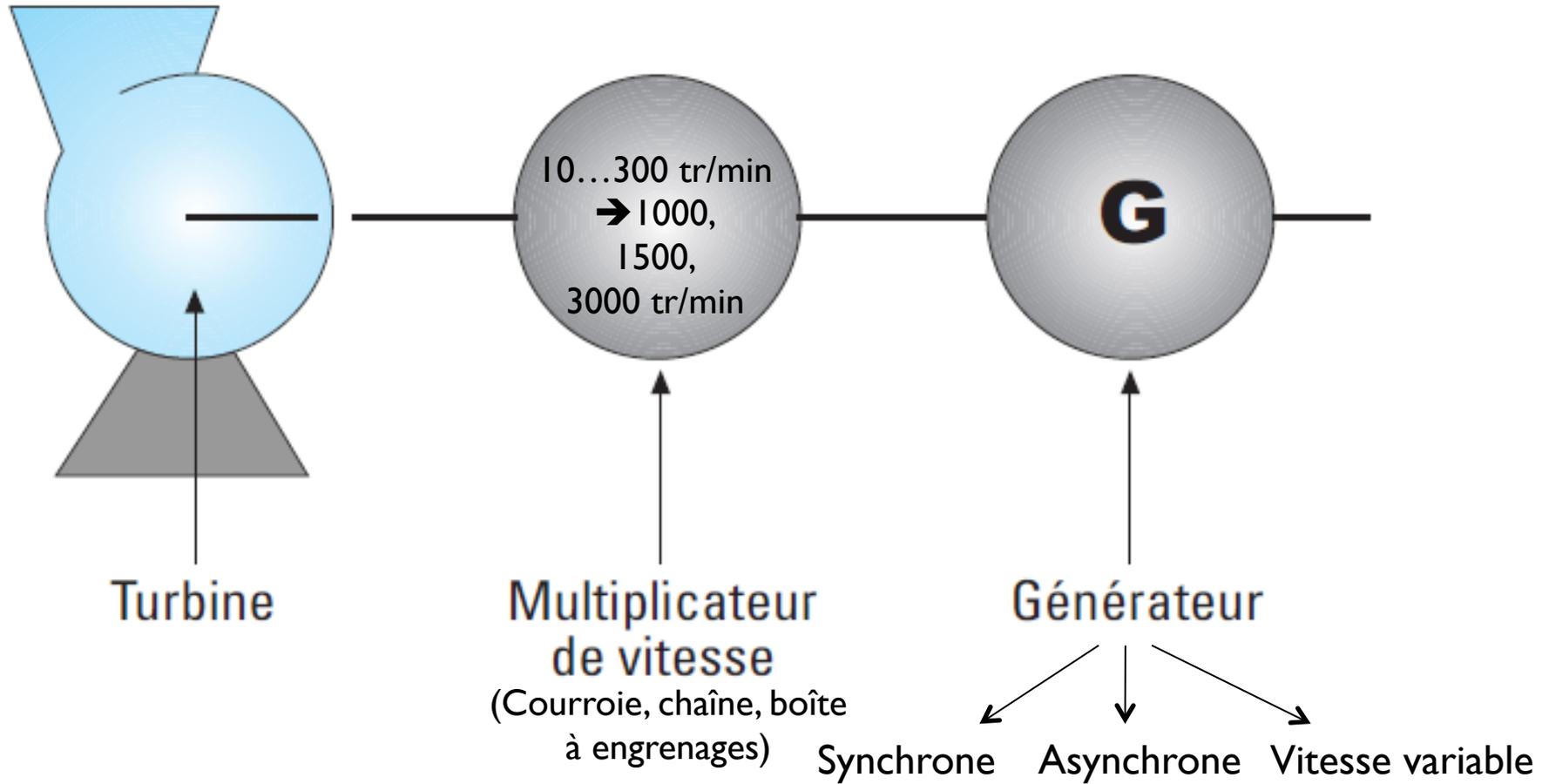
- ▶ **Catégories de cours d'eau :**
 - ▶ Mehaigne: cat. 1 (5.000 ha) → Gestionnaire = RW
 - ▶ Burdinale: cat. 2
 - ▶ Ruis. Fosseroule: cat. 2 } → Gestionnaire = Prov. de Liège
 - ▶ Ruis. de Ciplet: cat. 3 → Gestionnaire = Commune de Braives



3. Technologies – Centrale type

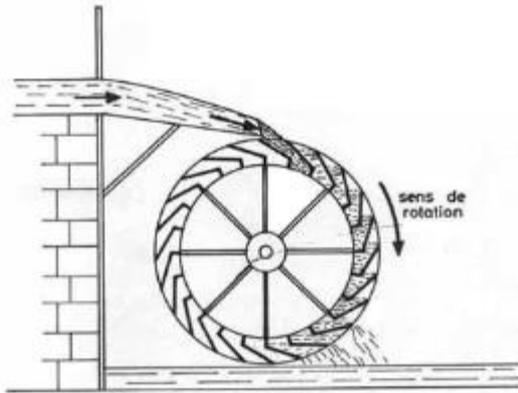


3. Technologies

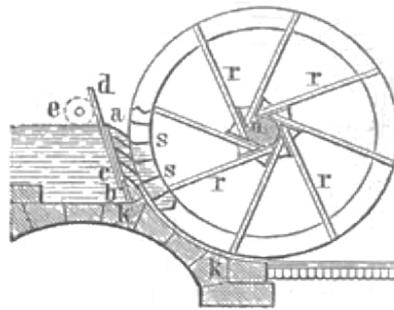


3. Technologies – Les roues

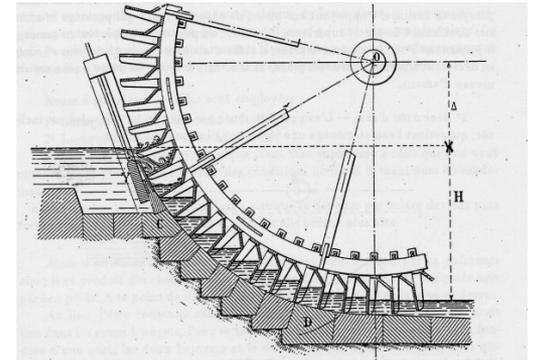
Par le dessus



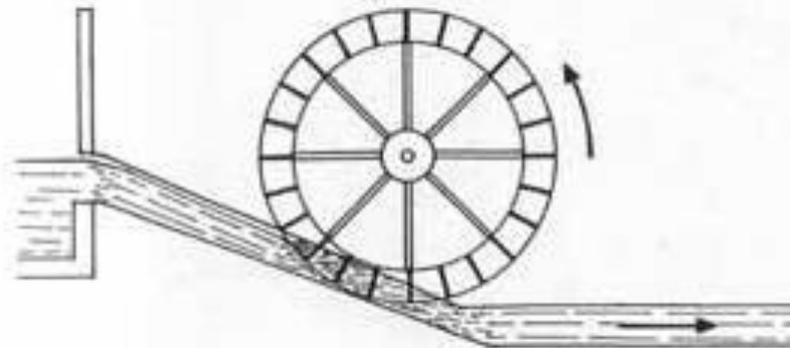
De poitrine



De côté

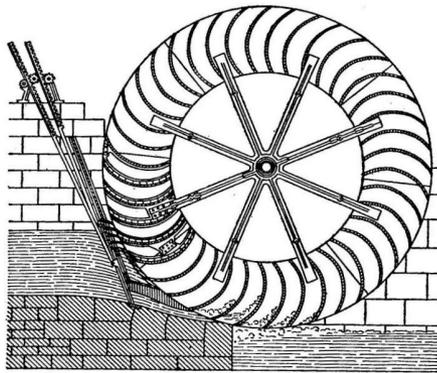


Par le dessous

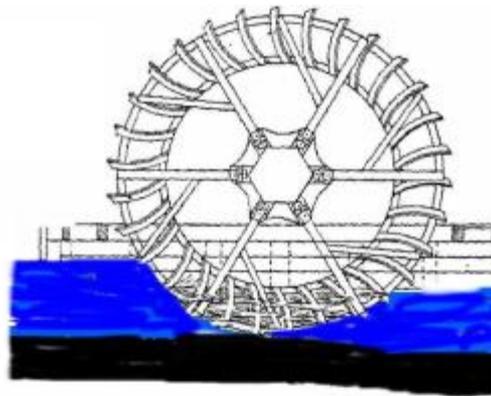


3. Technologies – Les roues

Poncelet

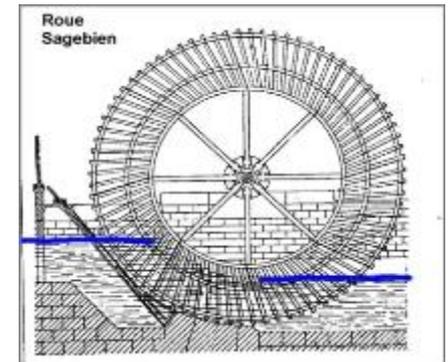


Pendante

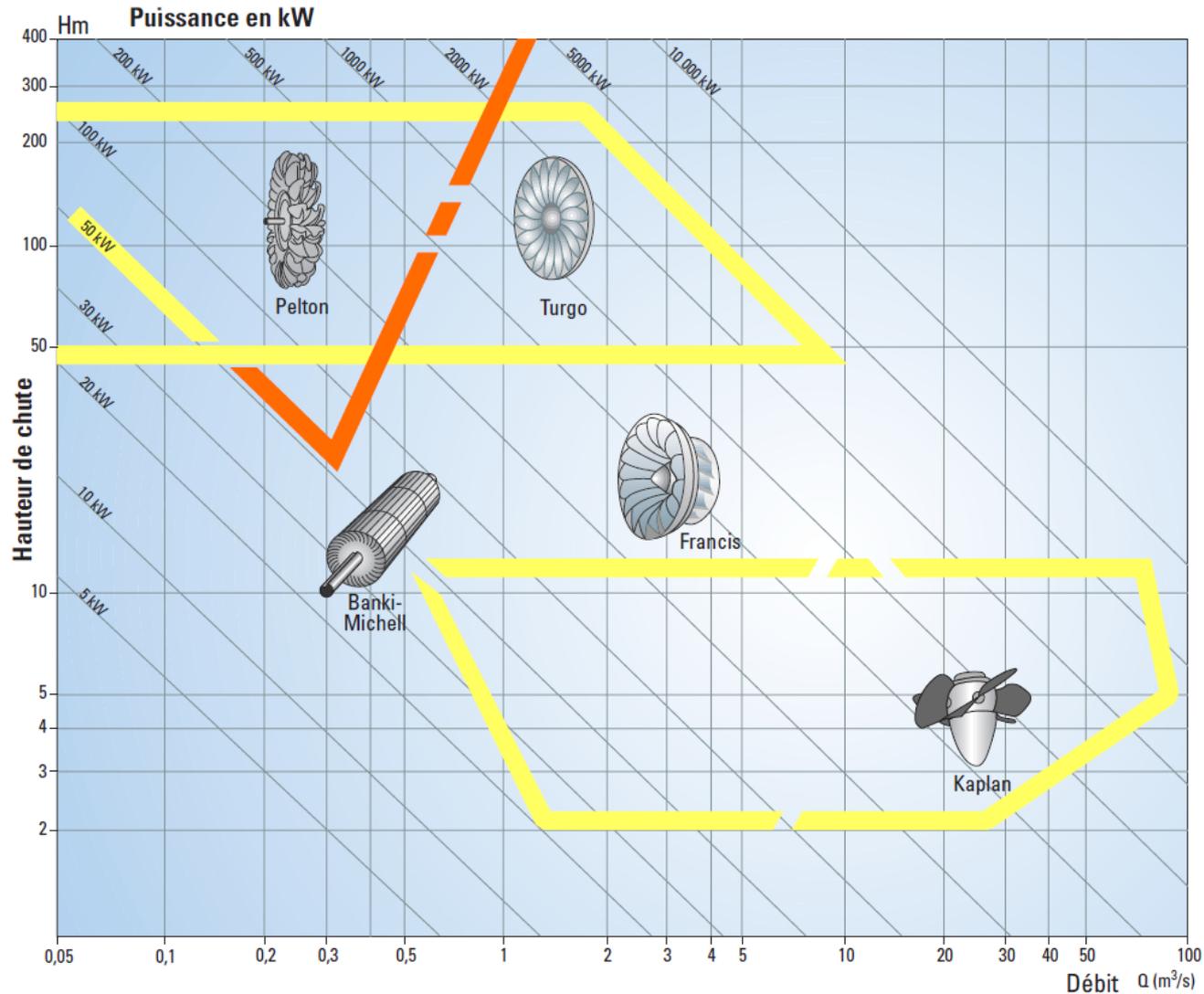


Ancienne roue au fil de l'eau

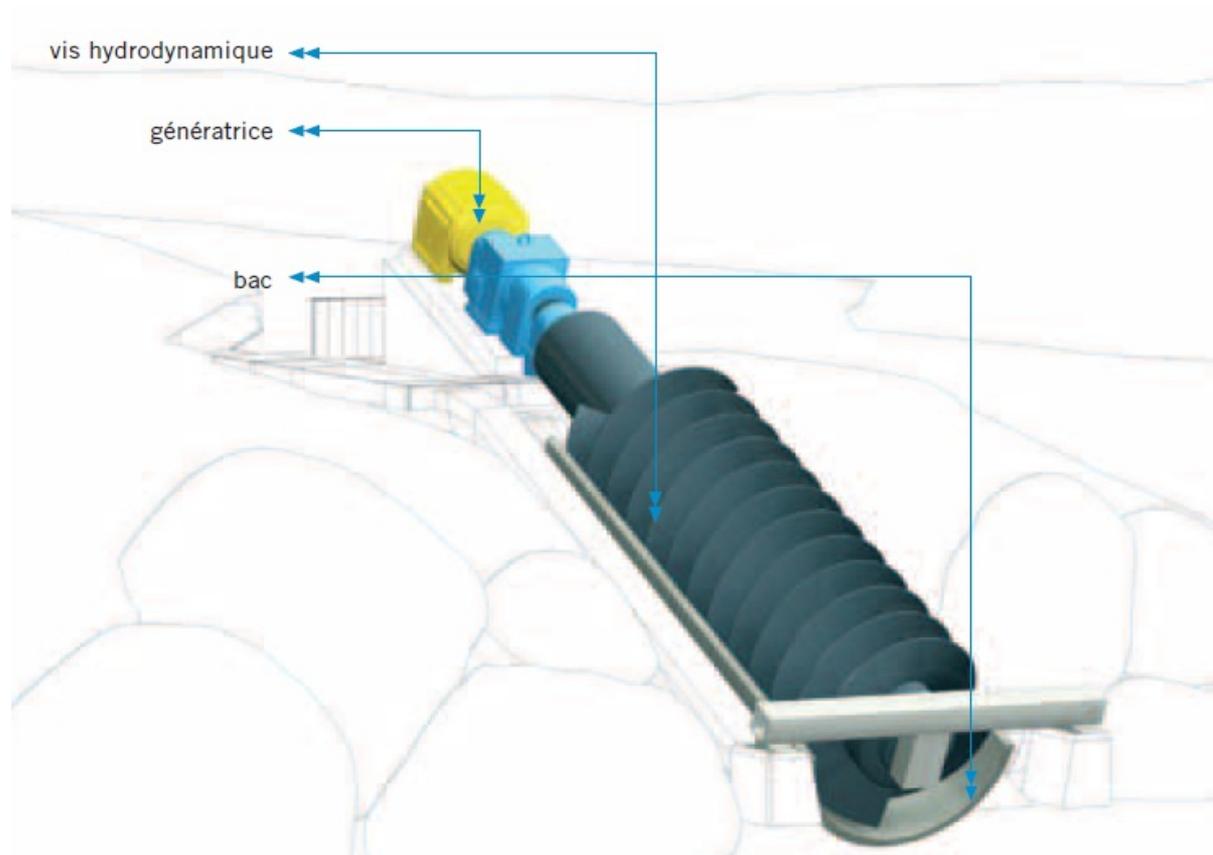
Sagebien



3. Technologies – Les turbines



3. Technologies – La vis hydrodynamique



3. Technologies – Les pico-centrales

- ▶ Puissances $< 1\text{kW}$
- ▶ Très peu d'infos sur garanties et performances
- ▶ Essais: résultats encourageants
- ▶ Mais hauteur de chute qd même nécessaire: 1 m



3. Technologies - comparaison

	Roues	Turbines	Vis
Intégration (patrimoine)	OK	Pas optimal	Pas optimal
Rendement	Pas optimal	OK	OK
Souplesse	OK	Pas optimal	OK
Impacts sur la faune	Pas optimal	Nécessité de porter une attention particulière à ce paramètre	OK

 OK

 Pas optimal

 Nécessité de porter une attention particulière à ce paramètre



4. Impacts environnementaux

4.1. Sur les caractéristiques hydrologiques de la rivière

4.2. Sur les caractéristiques physico-chimiques de la rivières

4.3. Sur les poissons

4.4. Effet cumulatif de plusieurs centrales

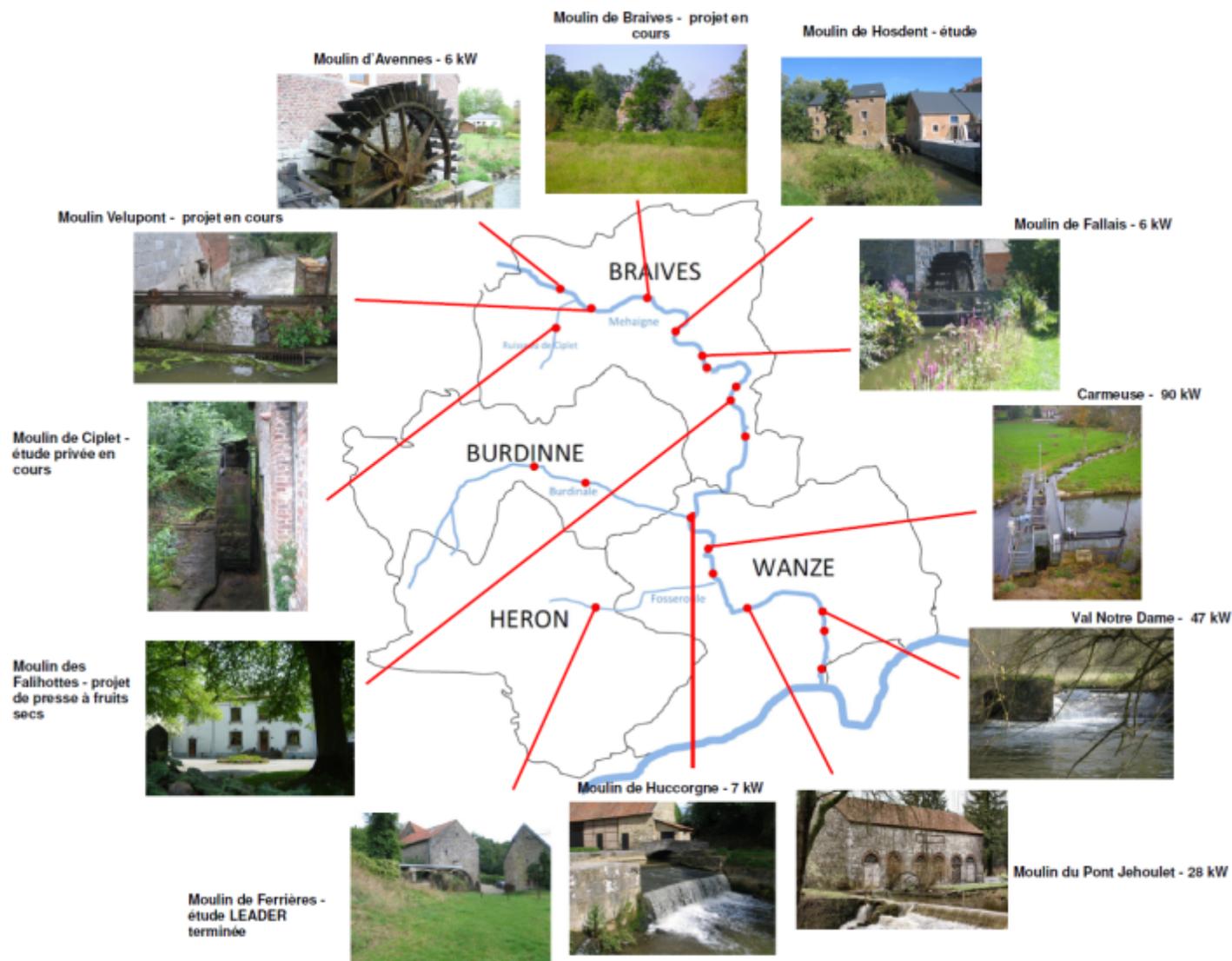
4.5. Solutions environnementales



5. Inventaire des sites hydrauliques



5. Inventaire des sites hydrauliques



6. Etude technique

$$P = 9,81 \times Q \times H_n \times R$$

P: Puissance de dimensionnement (kW)

Q: Débit de dimensionnement (m³/s)

H_n: Hauteur de chute nette (m)

R: Rendement général



6. Etude technique – Hauteur de chute

► Atlas des cours d'eau de 1877

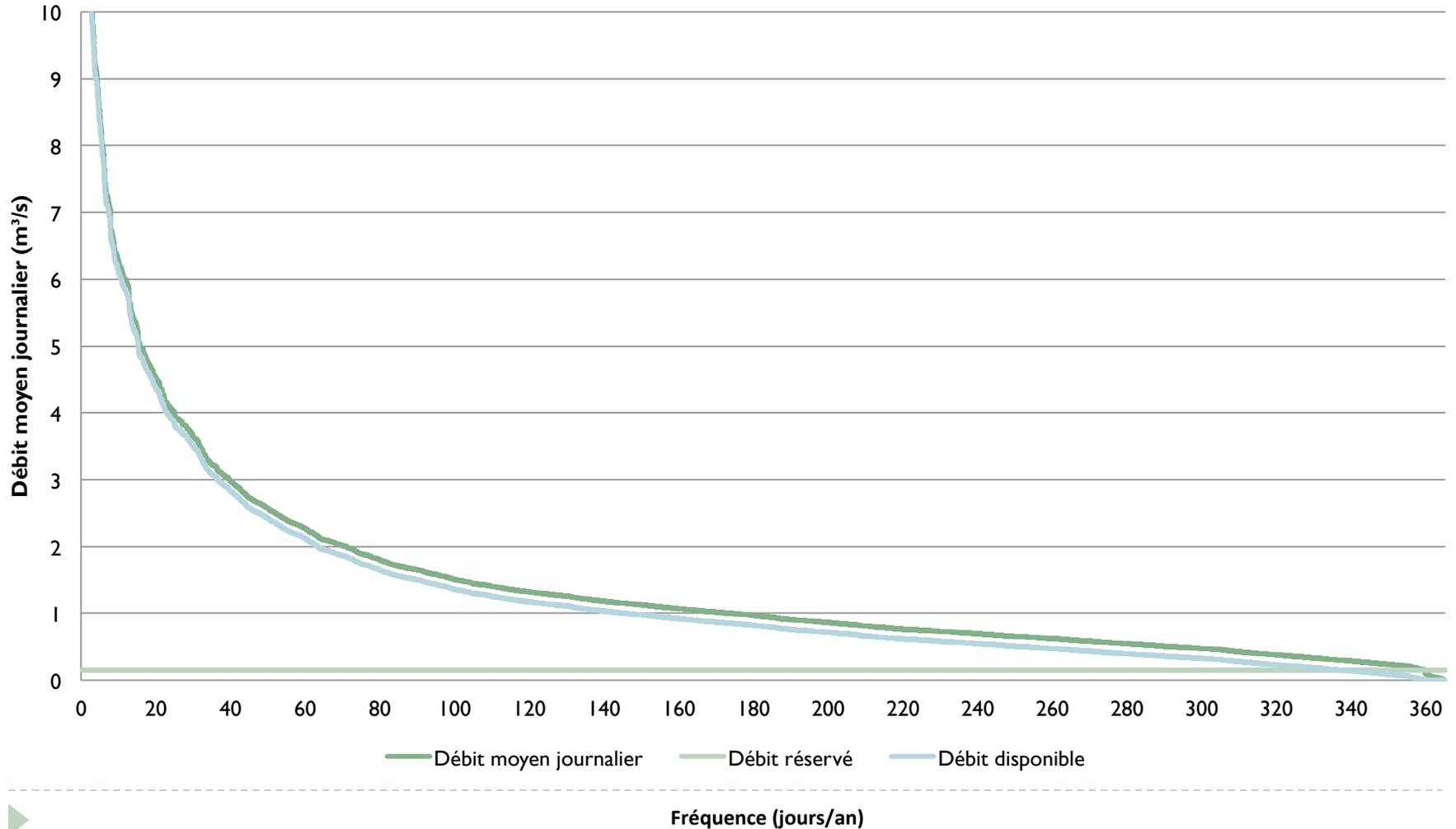
N°	Nom	Diam roue	N° profil	Niv. amont	Dist amont	Niv. aval	Dist aval	Hb
1	Moulin d'Avennes		251	121.06	22.3	119.99	21.4	1.07
2	Moulineau de Ciplet	4.8	16	131.299	0	124.489	6.81	6.45
3	Moulin de Velupont		282	119.71	11.5	116.99	24	2.72
4	Moulin de Braives		337	113.89	2707.65	111.72	2730.35	2.17
5	Moulin de Hosdent		385	111.48	16.41	110.7	24.2	0.78
6	Moulin de Fallais		426	108.98	5.6	108.05	20	0.93
7	Moulin Li Stwerdu		435	107.82	0	107.19	0	0.63
8	Moulin val de Mehaigne		460	106.807	152	105.81	40	0.997
9	Moulin des Falihottes		473	104.93	27	104.55	79	0.38
10	Moulin de Fumal		496	104.31	37	101.97	128	2.34
11	Moulin le Bounia	4.2	60	120.447	0	114.316	0	6.131
12	Moulin de Marneffe	3.7	76	111.713	0	105.13	0	6.583
13	Moulin de Huccorgne	4.7	528	96.51	18	94.49	42	2.02
14	Hydro Neuville							
15	Moulin à farine - Moha	5.3	569	84.87	0	82.72	100	2.15
16	Moulin du pont Jehoulet	7	586	80.8	0	78.19	42	2.61
17	Moulin du Val Notre Dame	4.8	610	77.03	454	73.01	76	4.02
18	Moulin Delvaux - Wanze		621	73.81	0	71.8	145	2.01
19	Moulin d'Alhaie	6.5	636	71.3	0	69.44	22	1.86
20	Moulin de Ferrière		19	133.85	25	125.4	103	8.45

6. Etude technique – Débits

N°	Nom	Station de mesure	Débit moyen station de mesure (m³/s)	Taille bassin versant station de mesure (km²)	Taille bassin versant moulin (km²)	Débit moyen site (m³/s)
1	Moulin d'Avennes	Ambresin	1.483	194.725	211.85	1.613
2	Moulineau de Ciplet	Ambresin	1.483	194.725	3.675	0.028
3	Moulin de Velupont	Ambresin	1.483	194.725	217.42	1.656
4	Moulin de Braives	Ambresin	1.483	194.725	228.43	1.740
5	Moulin de Hosdent	Ambresin	1.483	194.725	232.32	1.769
6	Moulin de Fallais	Ambresin	1.483	194.725	234.68	1.787
7	Moulin Li Stwerdu	Ambresin	1.483	194.725	237.6	1.810
8	Moulin Val de Mehaigne	Ambresin	1.483	194.725	258.72	1.970
9	Moulin des Falihottes	Ambresin	1.483	194.725	259.56	1.977
10	Moulin de Fumal	Ambresin	1.483	194.725	261.47	1.991
11	Moulin le Bounia	Wanze	2.370	352.000	13.9	0.094
12	Moulin de Marneffe	Wanze	2.370	352.000	27.75	0.187
13	Moulin de Huccorgne	Wanze	2.370	352.000	270.29	1.820
14	Hydro Neuville	Wanze	2.370	352.000	295.21	1.988
15	Moulin à Farine	Wanze	2.370	352.000	307.68	2.072
16	Moulin du Pont Jehoulet	Wanze	2.370	352.000	345.06	2.323
17	Moulin du Val Notre Dame	Wanze	2.370	352.000	349.31	2.352
18	Moulin Delvaux	Wanze	2.370	352.000	350	2.357
19	Moulin d'Alhaie	Wanze	2.370	352.000	360	2.424
20	Moulin de Ferrière	Wanze	2.370	352.000	10.885	0.073

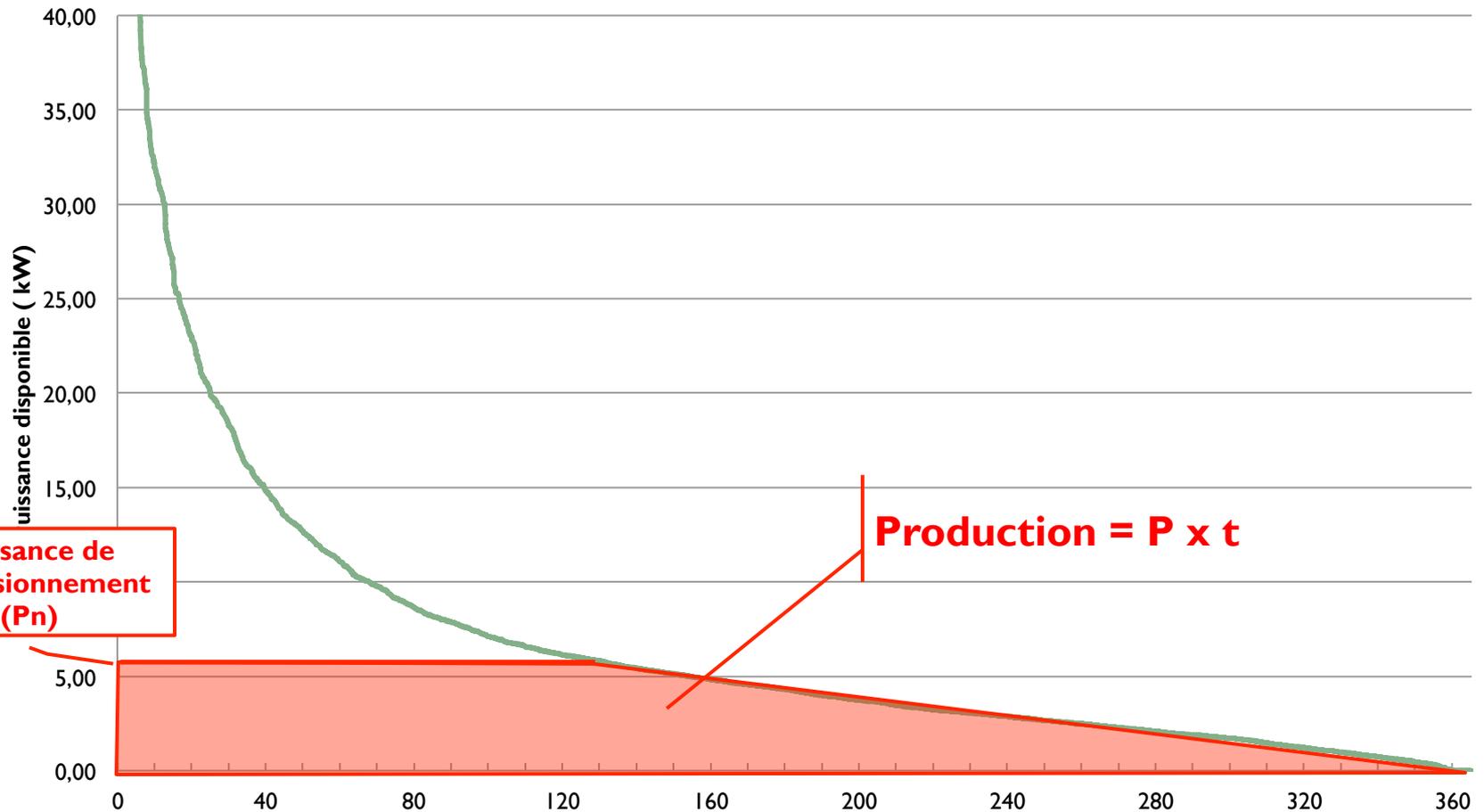
6. Etude technique – Débits classés

Courbe des débits classés - Moulin d'Avennes (1998 - 2009) - 212 km²



6. Etude technique – Puissances classées

Courbe des puissances classées - Moulin d'Avennes (1998 - 2009)



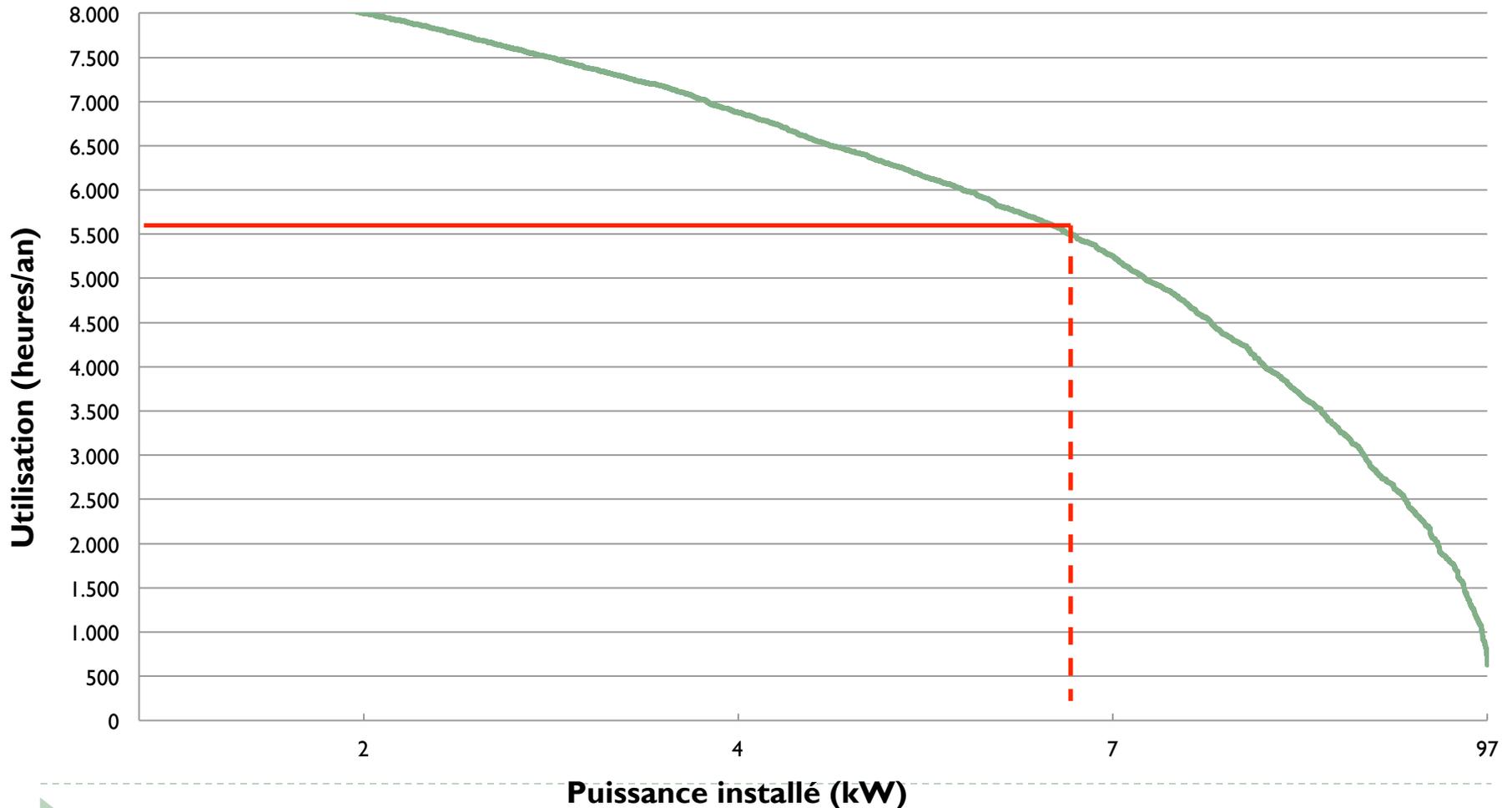
6. Etude technique - Utilisation

- ▶ Utilisation = Prod. Annuelle / P_n
- ▶ Utilisation = nombre d'heures durant lesquelles l'installation devrait tourner à puissance nominale pour obtenir la production réellement obtenue
- ▶ Objectif de dimensionnement: $U = 5.500 \text{ h/an}$
- ▶ Débit d'équipement: débit auquel $P = P_n$



6. Etude technique – Dimensionnement

Utilisation en fonction de la puissance installée



6. Etude technique – Puissance d'équipement

N°	Nom	Puissance (kW)	Production (MWh/an)	Puissance installée (kW)	Production réelle (MWh)
1	Moulin d'Avennes	7	36	6	
2	Moulineau de Ciplet	0.86	5		
3	Moulin de Velupont	20	111		
4	Moulin de Braives	16	91		
5	Moulin de Hosdent	5	25		
6	Moulin de Fallais	6	33	6,5	35
7	Moulin Li Stwerdu	3	19		
8	Moulin Val de Mehaigne	7	40		
9	Moulin des Falihottes	1	7		
10	Moulin de Fumal (de Foncourt)	21	113		
11	Moulin le Bounia (de Tunia)	3	18		
12	Moulin de Marneffe	7	39		
13	Moulin de Huccorgne	19	107	6	
14	Hydro Neuville			90	
15	Moulin à Farine	24	130		
16	Moulin du Pont Jehoulet	33	181	28	120
17	Moulin du Val Notre Dame	53	293		
18	Moulin Delvaux	25	137		
19	Moulin d'Alhaie	23	127		
20	Moulin de Ferrières	4	20		

7. Etude de pré faisabilité sur 2 sites

Moulin de Hosdent



Moulin de Ferrières



7. Moulin de Ferrières

- ▶ Investissement difficilement justifiable d'un point de vue financier
 - ▶ Meilleur investissement = moteur électrique et poulie
 - ▶ Prix matériel : 1.006,77 €
 - ▶ Economie annuelle réalisée : Environ 1.050 €
- Temps de retour < 1 an (déjà installé)



7. Moulin de Ferrières

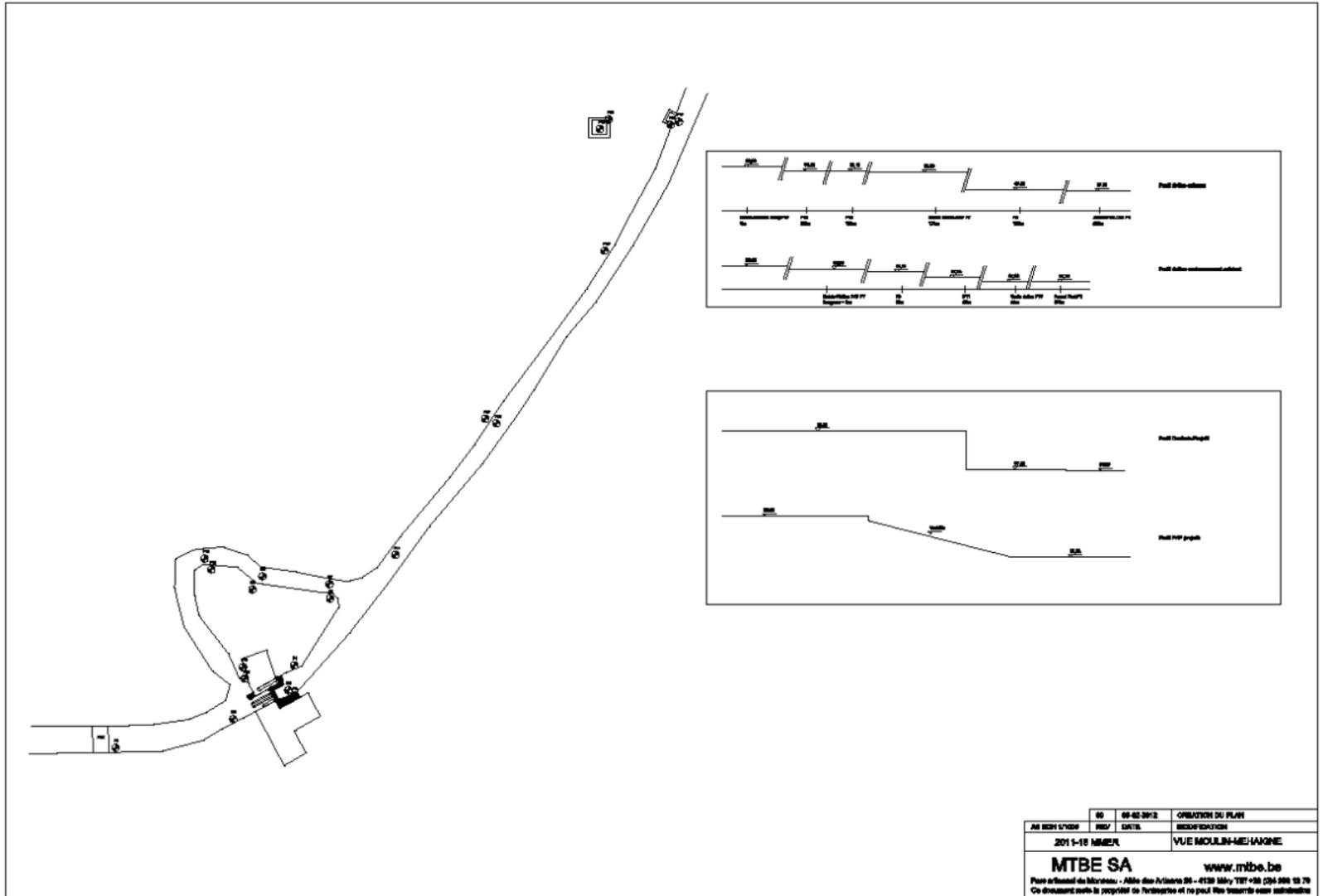


7. Moulin de Hosdent

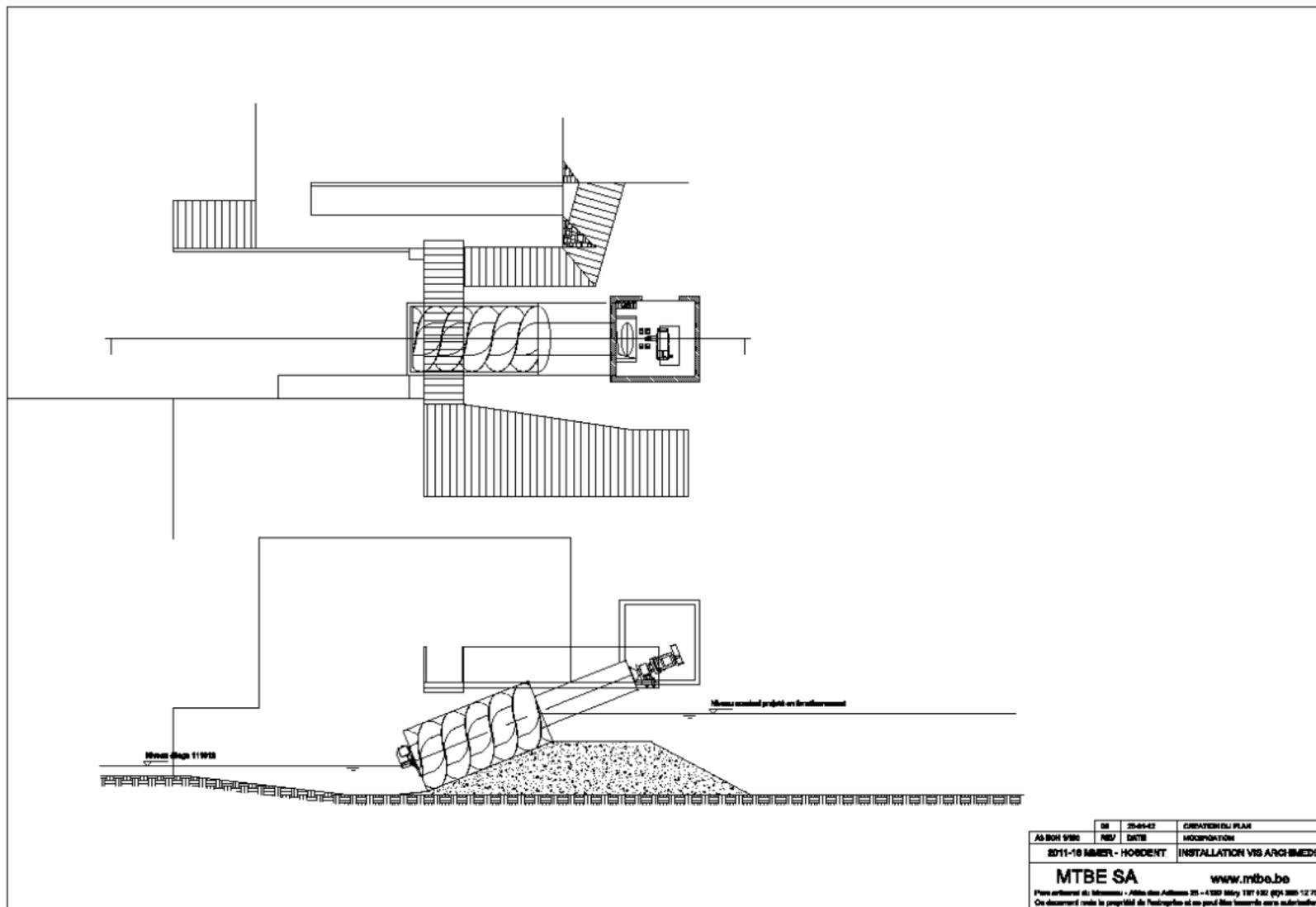
- ▶ Picoturbines (3 machines de 5 à 6 kW, total : 15,6 kW) : 60.000 kWh / an,
- ▶ Vis hydrodynamique (16 kW) : 68.000 kWh / an,
- ▶ Vis hydrodynamique (14 kW) + picoturbine (6 kW) : 74.000 kWh / an,
- ▶ Roue classique (type Zuppinger, 15 kW) : 65.000 kWh / an,
- ▶ Roue classique (type Zuppinger 13 kW) + picoturbine (6 kW) : 72.000 kWh / an



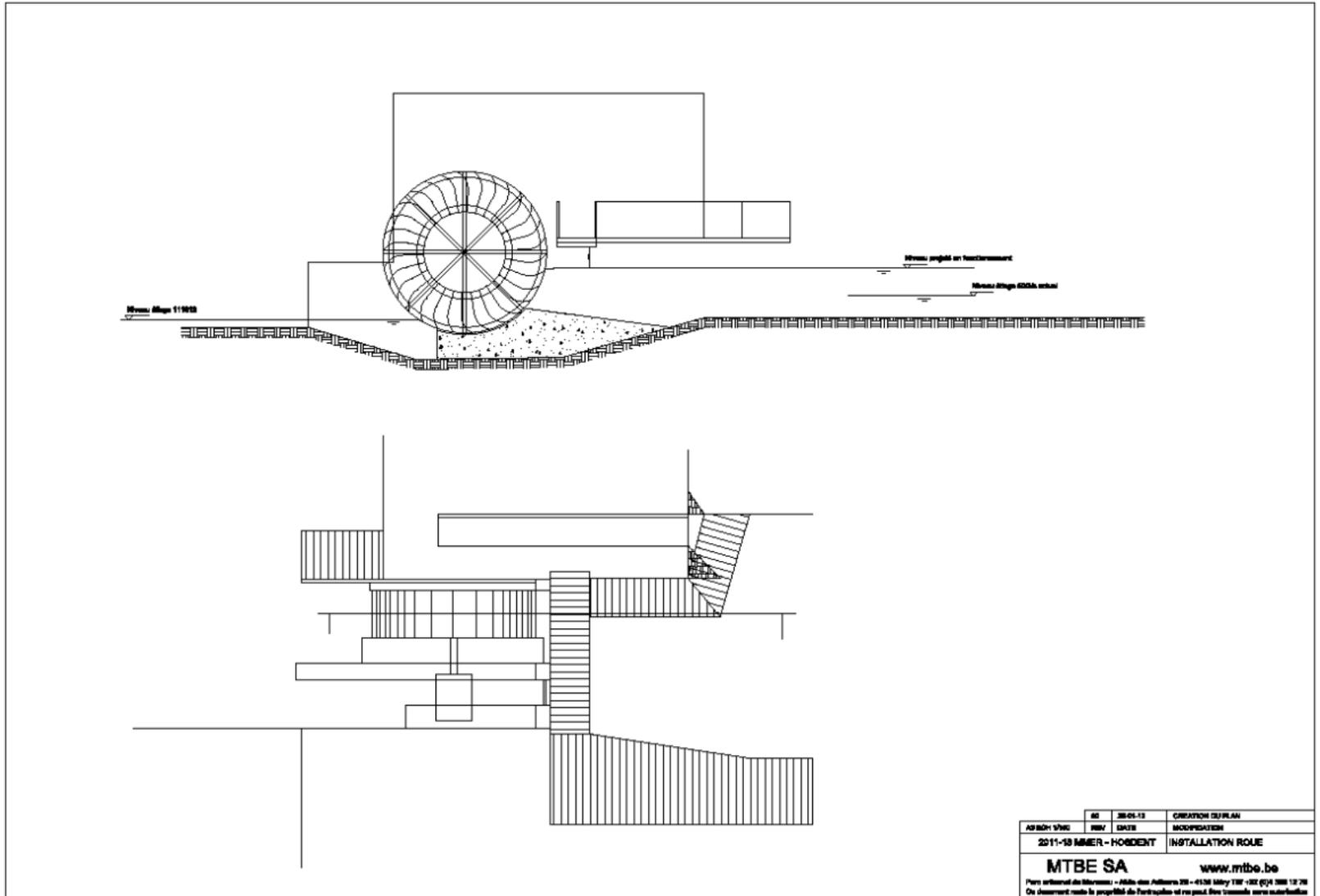
7. Moulin de Hosdent



7. Moulin de Hosdent



7. Moulin de Hosdent



NO	28-01-12	CREATION DE PLAN	
AR 004 1780	REV	DATE	MODIFICATION
2011-10 MMER - HOSDENT			INSTALLATION ROUE
MTBE SA		www.mtbe.be	
<small>Parti d'Ingenieur de Mouvants - 4150 des Aulxiers 20 - 4150 Mazy 130 - 02 (0)4 388 12 78 Ce document reste la propriété de l'entreprise et ne peut être transmis sans autorisation</small>			

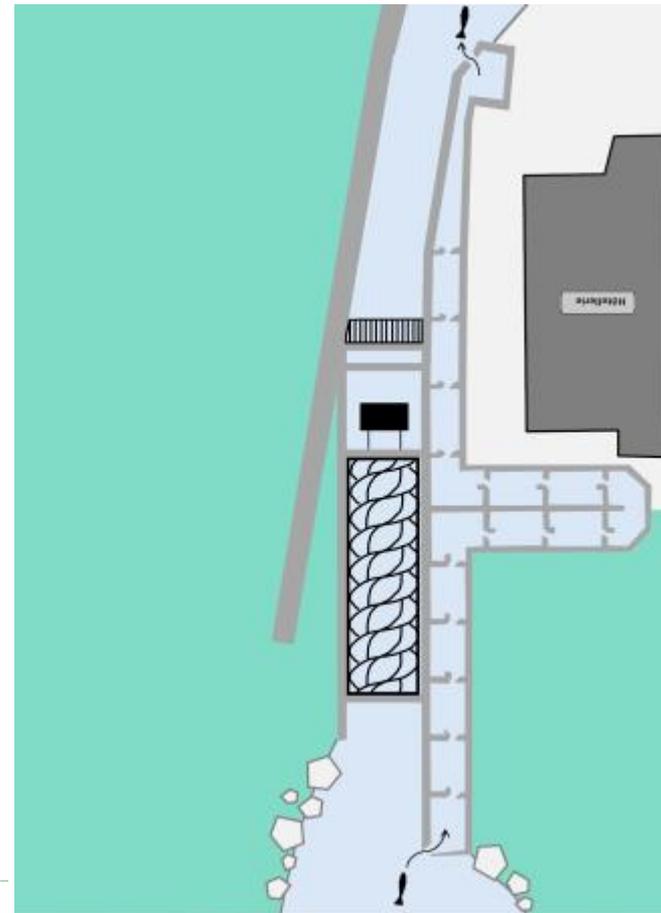
7. Moulin de Hosdent

- ▶ Temps de retour acceptable
- ▶ Possibilité d'intégration du projet dans le PCDR de la commune : taux de subsides augmenté,
- ▶ Possibilité de financer l'ensemble du projet sur fonds propres
- ▶ Rentabilité intéressante et vitrine d'intégration « Energie – Environnement »



8. Aménagements pédagogiques sécurité accessibilité

► Centrale hydro-électrique du Val Notre Dame



8. Aménagements pédagogiques sécurité accessibilité

► Centrale hydro-électrique du Val Notre Dame



8. Aménagements pédagogiques sécurité accessibilité

► Centrale hydro-électrique du Val Notre Dame



8. Aménagements pédagogiques sécurité accessibilité

- ▶ Centrale hydro-électrique du Val Notre Dame



<http://www.vndh.be/>



8. Aménagements pédagogiques

► Posters

Braives Bordinne Héron Wanze

Pays
Burdinale Mehaigne

HYDROÉNERGIE
IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Fonds européen agricole pour le développement rural (FACER) : l'Europe investit dans les zones rurales

Impactes sur les caractéristiques hydrologiques de la rivière



Débit

Le fonctionnement en écluse étant interdit, la présence d'un moulin ne devrait normalement pas engendrer de modification de débit. Le fait de dévier une partie de ce débit dans un canal de dérivation engendre néanmoins une diminution du débit dans le lit naturel du cours d'eau.



Niveau d'eau

L'augmentation du niveau du cours d'eau en amont et donc de la section de la lame d'eau engendre une diminution de la vitesse d'écoulement. Cela peut provoquer la formation de dépôts solides et de l'envasement.

En outre, cette modification du niveau d'eau engendre une variation de pression sur les berges qui présentent alors parfois des risques d'instabilité. Des problèmes d'humidité des terres et d'écoulement des eaux peuvent également intervenir.



Gestion des crues

L'augmentation du niveau du cours d'eau en amont du moulin a également comme impact de rendre le danger de débordement plus important en période de crue. Une gestion adéquate des vannes en veillant à communiquer avec les utilisateurs amont et aval de la rivière est alors indispensable.



Erosion

Immédiatement en aval du déversoir, le pouvoir d'érosion de la rivière est plus important et on observe parfois le minage de l'ouvrage en bas de la chute.

Les barrages ou vannages abandonnés, avec un niveau de vannes trop bas, engendrent, par contre, de l'érosion au niveau des berges situées en amont de l'ouvrage.

Impactes sur les caractéristiques physico-chimiques de la rivière

OXYGÉNATION

L'oxygénation des cours d'eau s'effectue notamment par les remous de l'eau tout au long de son parcours. Le ralentissement de la vitesse de l'eau et de sa turbulence, ainsi que la réduction de l'interface air/eau, diminuent les possibilités d'oxygénation de l'eau. Cela peut conduire à une diminution de la capacité d'auto-épuration de la rivière en amont du moulin et inversement en aval.

MATIÈRES EN SUSPENSION

Les dépôts et atterrissements dans le bief, puis en amont du barrage, peuvent entraîner des pollutions mécaniques et/ou chimiques lors de remises en suspension brutales de ces dépôts (crue, curage). De plus, la fermentation des boues, accumulées dans le bief ou en amont du barrage, entraîne la production en leur sein d'ammoniac.

Merci!

Frédéric Praillet

Chargé de mission LEADER

Maison de la Mehaigne et de l'Environnement Rural ASBL

rue du Moulin, 48 à 4261 BRAIVES (Latinne)

Tél: 019/54 61 20 - Fax: 019/69 95 50

