



GROUPE TURBO GENERATEUR POUR TRÈS BASSE CHUTE

Le concept VLH

Un projet industriel de fabrication de
groupes Turbo Générateurs
Hydroélectriques pour très basses
chutes d'eau



Jun 2013

 **MJ2** technologies

Rte de Millau, ZA Millau Larzac
12230 La Cavalerie (France)

www.vlh-turbine.com

Tel: 0565599946

Port: 0615756699

Email: vlh-turbine@vlh-turbine.com

Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets
Récents





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Pourquoi implanter un nouveau type de turbine Hydroélectrique?

- Production d'énergie renouvelable à partir d'ouvrages existants non rentables avec les technologies classiques
- Une intégration visuelle inégalée
 - Absence de bâtiment sur l'ouvrage
 - Turbine submergée
 - Aucun bruit, aucune vibration.
- Impact très réduit sur les migrations piscicoles validé par des essais scientifiques
- Ouvrages de génie civil très discrets



- Présentation
- Programme de R & D
- Produit développé
- Ichtyophilie
- Références VLH
- Quelques Projets Récents





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents



Grande intégration visuelle, aucun bâtiment au dessus de l'ouvrage
Machine entièrement immergée, invisible et silencieuse



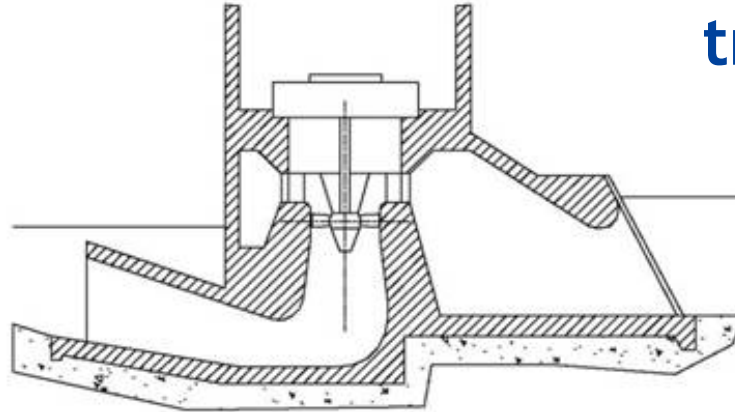


GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE

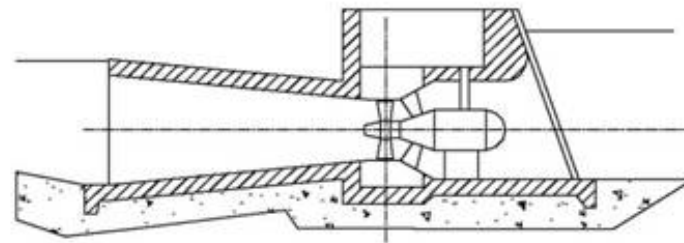


Génie Civil très réduit

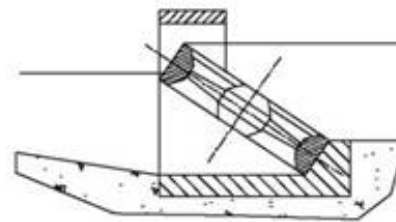
Kaplan Verticale
pneumatisée
Simple régulation



Groupe Bulbe
immersé



Turbine de
Très Basse Chute
Very Low Head



Économie de volume
de béton de 50 à 70 %
selon les sites par
rapport à la
configuration
classique verticale

(Schémas reproduits à l'échelle pour une même chute et un même débit d'équipement)





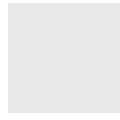



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents



GRUPE TURBO GENERATEUR
HYDROELECTRIQUE POUR
TRÈS BASSE CHUTE



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents

Programme de Recherche et Développement



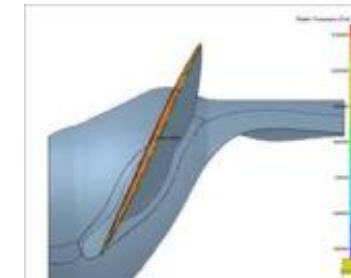


GRUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



La VLH a été conçue et fabriquée selon un programme de Recherche et Développement scientifique international de plus de trois ans.

- Optimisation du profil hydraulique par CFD à l'INPG de Grenoble. 2004
- Essai sur modèle réduit CEI60193 au laboratoire LAMH Université Laval de Québec. 2005- 2006
- Conception mécanique en CAO 3 D optimisation des structures par calcul par éléments finis réalisés par MJ2 Technologies. 2006 - 2007
- Test de franchissement de la machine par des poissons vivants en 2008 (alevins de saumons et anguilles argentées) et nouvelle campagne en octobre 2010.



Présentation

Programme de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets Récents





GRUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Programme d'essais sur modèle réduit à l'Université de Calgary au Canada.

Un nouveau programme d'essais sur modèle réduit est en cours en collaboration avec l'Université de Calgary au Canada.

Ce programme a plusieurs objectifs:

1. Etudier des implantations de VLH en aval immédiat de seuils déversants spécifiques
2. Quantifier l'impact de ces implantations sur les performances des VLH
3. Etudier et quantifier l'impact du niveau aval de restitution sur les prestations des VLH
4. Valider l'amélioration des prestations des VLH avec le nouveau profil hydraulique avec manteau de roue sphérique et bulbe sphérique
5. Etudier l'impact des VLH sur le transport sédimentaire



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents









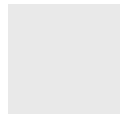

GRUPE TURBO GENERATEUR
HYDROELECTRIQUE POUR
TRÈS BASSE CHUTE



Produit Développé

La Turbine Très Basse Chute

Very Low Head Turbine

-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Un concept innovant



Relevage Hydraulique de la VLH de Montodine (Italie)

- **Groupe compact, submergé**, intégrant tous les éléments nécessaires à la production d'énergie renouvelable.
- **Technologie de pointe** avec Alternateur à attaque directe, aimant permanent et vitesse variable.
- L'ensemble est monté sur un **châssis pouvant pivoter vers le haut** permettant un accès de maintenance aisé.



Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

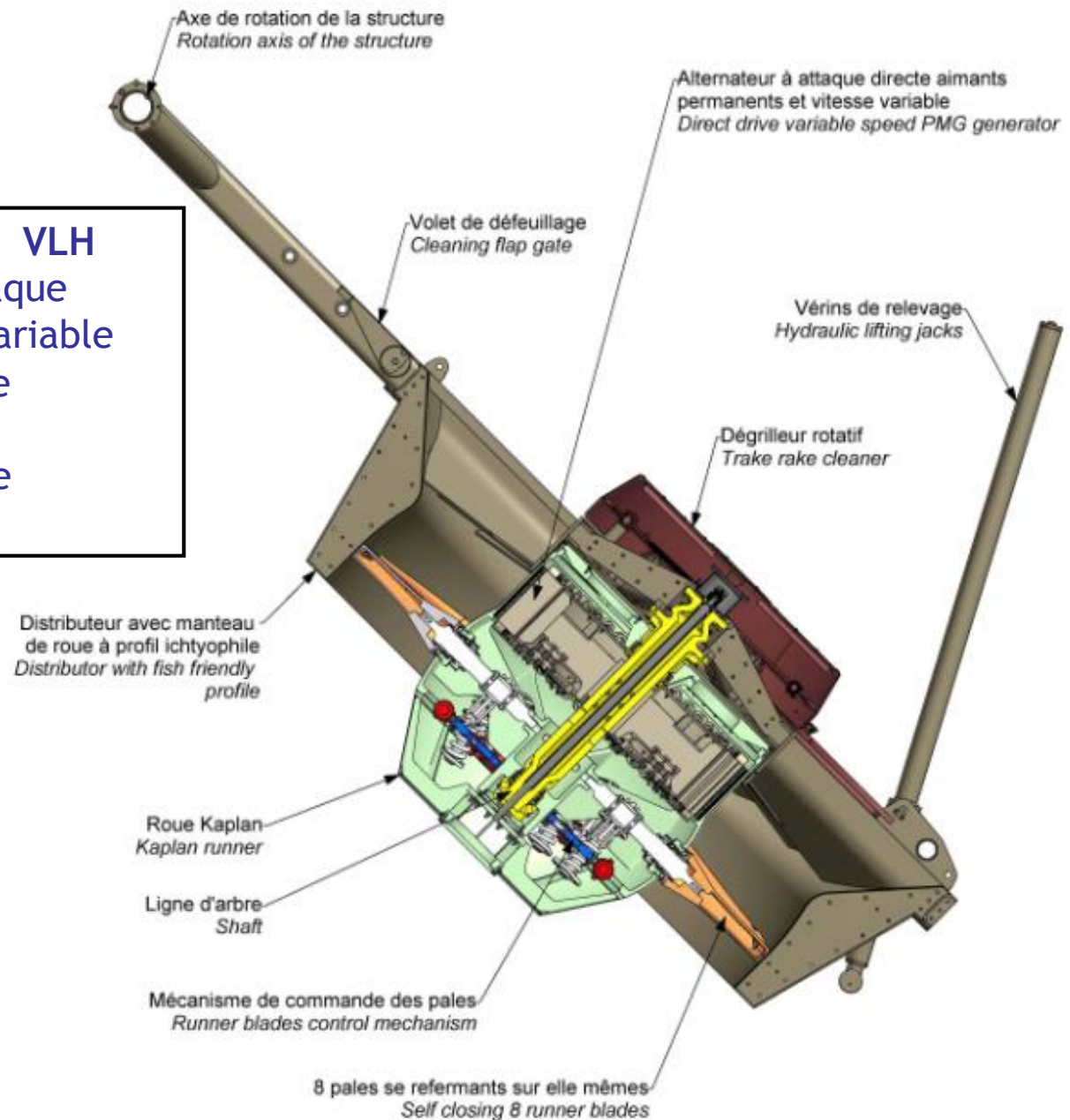
Quelques Projets
Récents



GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE

VLH DN 4000

- Vue en coupe de la VLH**
- Alternateur à attaque directe et vitesse variable
 - Pales à commande hydraulique
 - Vérins de relevage
 - Dégrileur rotatif



Présentatio

Programme de R & D

Produit dé

Ichtyophilie

Références VLH

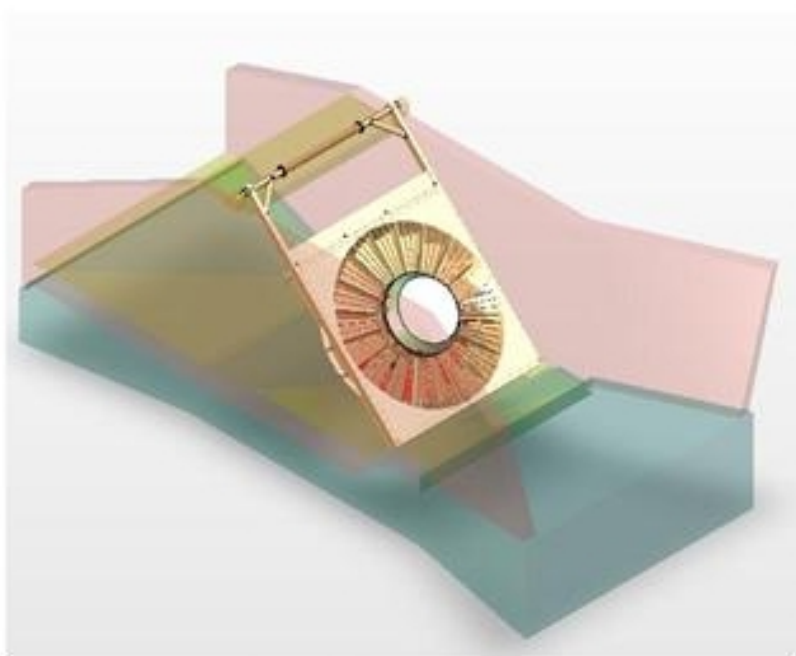
Quelques Projets Récents



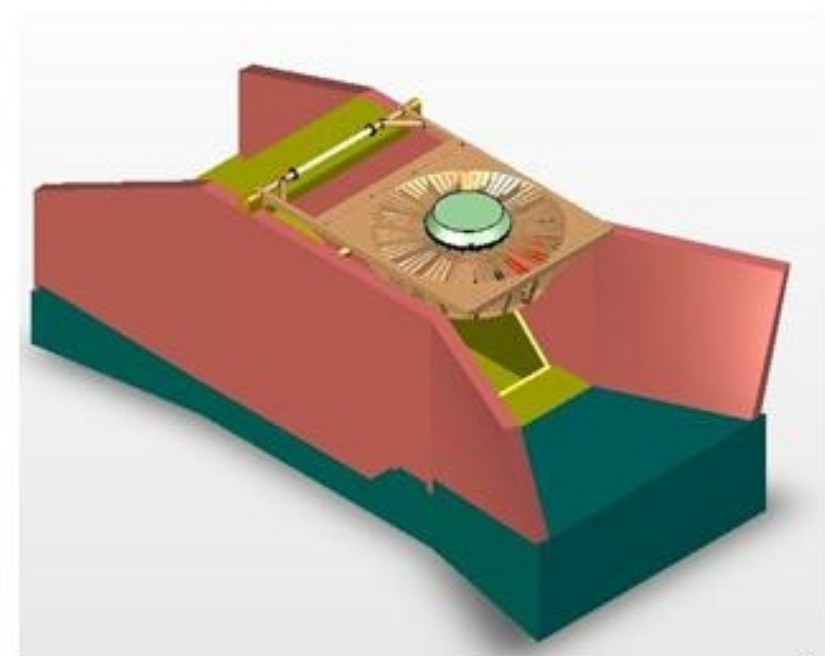
GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Dispositif d'effacement par le haut
une exclusivité de la VLH



Turbine position de travail



Turbine en position relevée

Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets
Récents





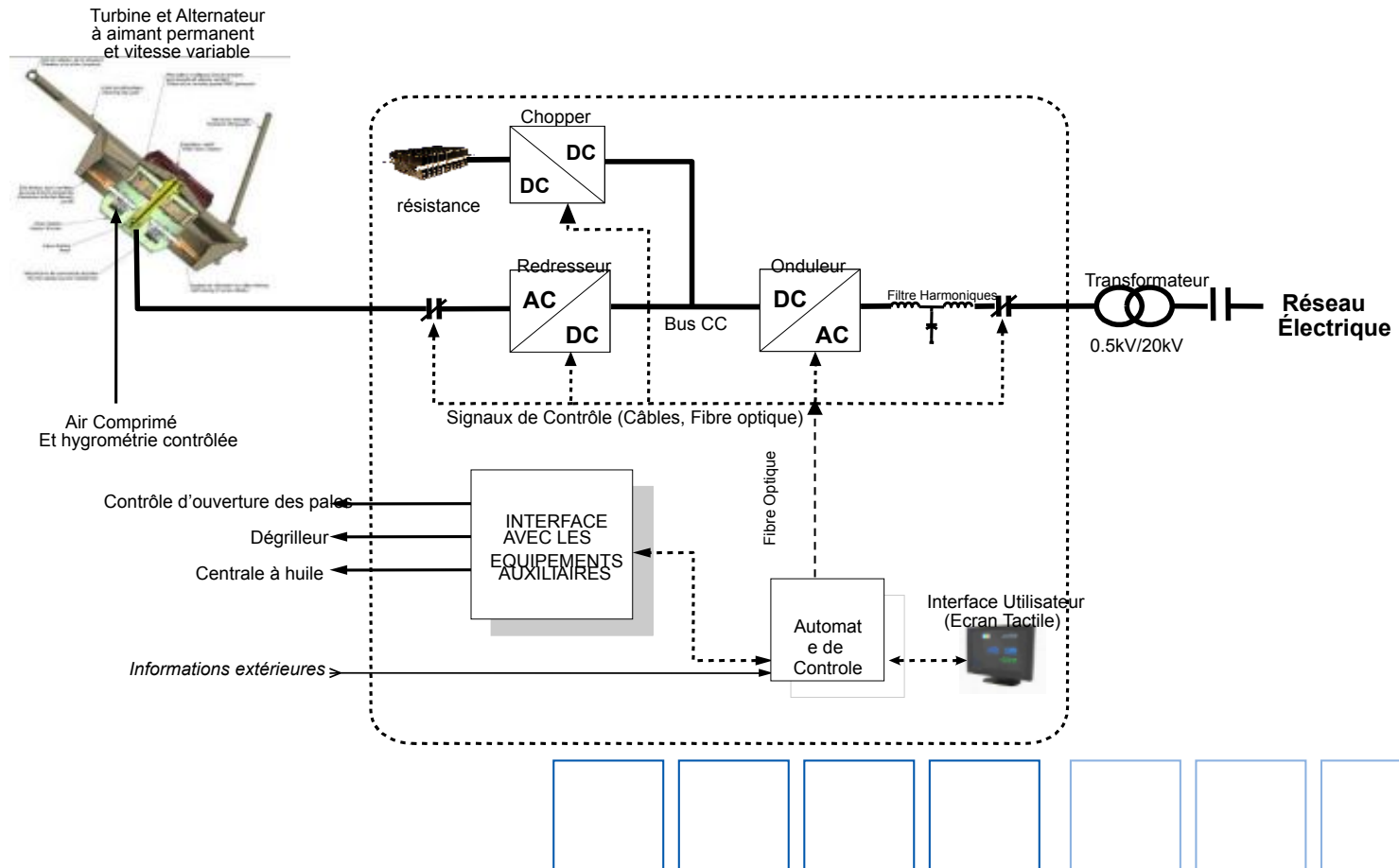
GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



La technologie la plus avancée du moment

- Convertisseur de Fréquence
- Alternateur à vitesse variable
- Minimisation de l'impact sur l'environnement dès la conception

-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichthyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Très rare en hydroélectricité,
une gamme de turbines entièrement standardisée
pour une production industrielle d'électricité

Gamme de Produits:

- 5 diamètres de roue
(3150, 3550, 4000, 4500, 5000, mm)

Gamme de Chute brute:

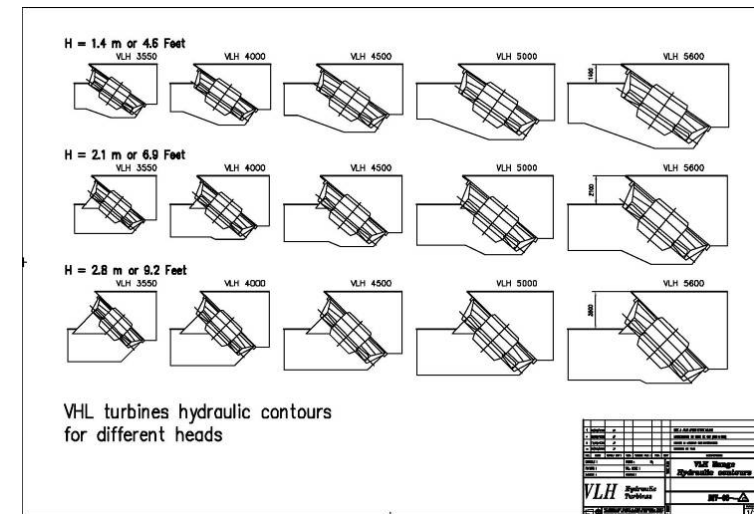
- De 1,4 à 3,4 m
(jusqu'à 4,5 m pour les modèles DN 3150 à 4000)

Gamme de débits:

- De 10 à 27 m³/s

Gamme de Puissance:

- De 100 à 500 kW (Au Réseau)



Gamme VLH



Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets
Récents



GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents



Procédure d'assemblage sur site très rapide
Durée Totale une semaine





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Commande de Pales
VLH DN 3550



Stator VLH DN 3550

**Fabrication industrielle
soignée et modulaire**



Pale VLH DN 3550



Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets
Récents



GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents



Nouvel atelier d'assemblage et de tests à La Cavalerie:

- 2000 m² d'atelier et de bureaux
- 32 T de capacité de levage
- 20 à 25 machines/an





GROUPE TURBO GENERATEUR
HYDROELECTRIQUE POUR
TRÈS BASSE CHUTE



ICHTYOPHILIE*

Comportement de la VLH vis à vis de la faune piscicole



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents

* d'Ichthyophile, « ami des poissons » © MJ2 Technologies S.A.R.L.



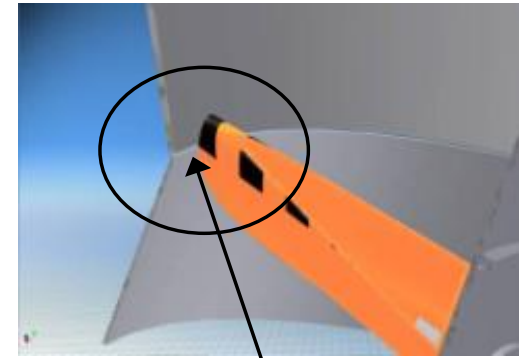


GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE

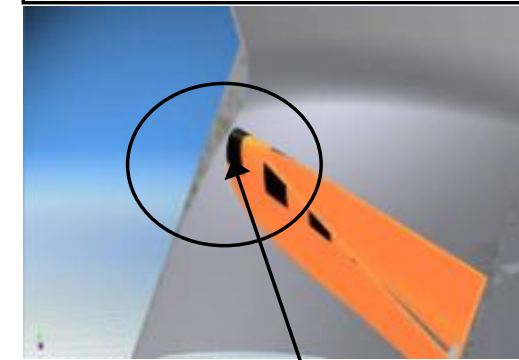
Modifications de la VLH

Les essais réalisés en 2008 à Millau ont prouvé que la mortalité se produisait en extrémité de pales.

- Le taux de survie des anguilles peut être amélioré par réduction de l'espace entre l'extrémité des pales et la carcasse (Manteau de roue).
- Le nouveau profil a forme sphérique a été introduit dans la VLH testée à Frouard.
- La VLH testée à Frouard offre par ailleurs les mêmes caractéristiques que celle de Millau, taille chute et débit nominaux, vitesses de rotation..



Point de cisaillement en
extrémité des Pales



Profil sphérique en extrémité
des Pales



- Présentation
- Programme de R & D
- Produit développé
- Ichtyophilie
- Références VLH
- Quelques Projets Récents





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



2^{ème} Tests avec des anguilles vivantes Le caractère ichtyophile de la VLH démontré



Dispositif de récupération



Nasse de récupération



Dispositif d'injection



Des anguilles de 0,6 à 1 m



Injection des anguilles



Récupération des anguilles à l'épuisette



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents

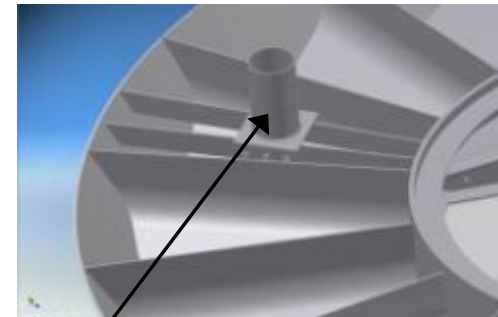


GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE

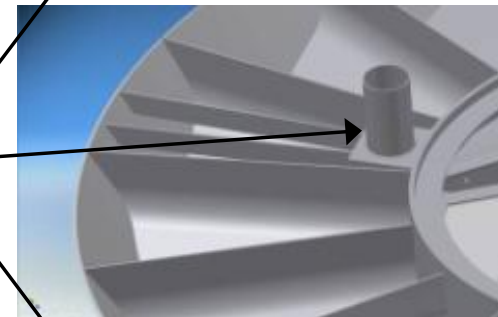
Résultats des tests

Injection en 4 points (1 point de plus qu'à Troussy)

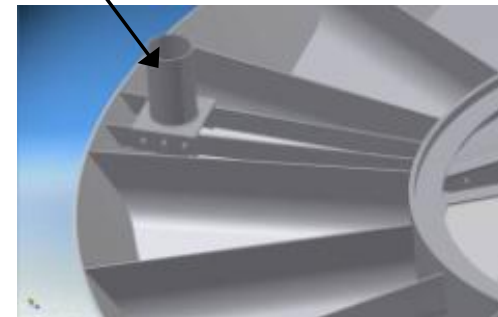
- Taux de survie sur les 200 individus injectés:
 - Intérieur 100%
 - Médian 1 100%
 - Médian 2 100%
 - Extérieur 100%
- **Taux moyen de survie de 100%**
- 4 individus présentent des égratignures superficielles ne mettant pas en danger leur survie.
- **La démonstration est faite que la VLH offre des caractéristiques ichtyophiles inégalées**



Médian 1 & 2



Intérieur



Extérieur

Points d'injection des anguilles

- Présentation
- Programme de R & D
- Produit développé
- Ichtyophilie
- Références VLH
- Quelques Projets Récents





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE

Etude de comportement des saumons en remontaison

Objectif:

Décrire le comportement de saumons en montaison au niveau de l'aménagement hydroélectrique
Suivre l'évolution de l'état de ces saumons

Concepteur et exécution de l'étude:

- ONEMA
- EPIDOR

Financement support technique:

- EPIDOR - MJ2 Technologies - EDF
- Hydro Milon (mise à disposition du site)



- Présentation
- Programme de R & D
- Produit développé
- Ichtyophilie
- Références VLH
- Quelques Projets Récents





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE

Etude de comportement des saumons en remontaison

Méthode:

Des Saumons sont capturés vivants lors de la remontaison et équipés de radio balises. Des récepteurs fixes détectent les radio balises et permettent de reconstituer les allées et venus des spécimens à proximité d'une PCH équipée de VLH.

Le comportement des saumons en remontaison au voisinage d'une usine peut donc être reconstitué de façon très précise.

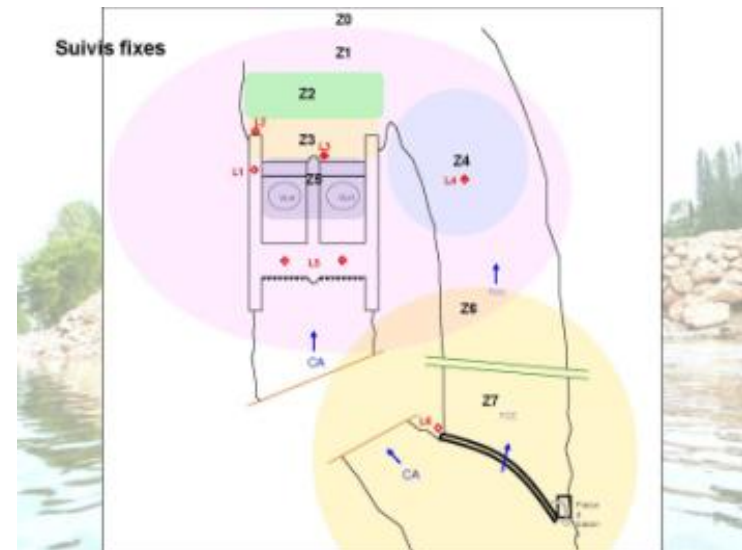
Sur les 19 spécimens testés aucun ne s'est approché des VLH, 2 ont passé la passe à poisson, aucun n'a été blessé. Le test a démontré que la VLH ne représentait pas de danger en remontaison.

Capture et marquage des saumons



Marquage des Saumons par des radio émetteurs

Suivis fixes



Zonage par des radio récepteurs fixes

Présentation

Programme de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

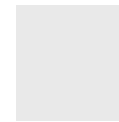
Références VLH

Quelques Projets Récents





GRUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Références VLH

Le concept VLH poursuit son développement commercial.

- 31 machines mises en services dans 3 pays
- Plus de 50 machines commandées depuis le début du projet à destination de 5 pays
- Plus de 15 MW au total
- Du producteur autonome débutant aux plus grandes entreprises du secteur, tous les profils de client sont représentés



1^{er} Grutage du projet de 14 VLH sur la Mayenne pour SHEMA

Présentation

Programme de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets Récents





GRUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE

Références VLH

References VLH

nov.-12

Site	Type de Turbine	Chute Nette nominale en m	Débit Nominal en m ³ /s	Puissance Nom	Rivière	Client	Année de Mise en service
Hillau*	DN 4500	2,38	22,0	410 kW	Tarn	Forces Motrices de Farebout	2007
La Roche*	DN 3550	1,62	11,3	140 kW	Mayenne	SHEMA (EDF)	2008
Clairvaux*	DN 3550	2,57	14,1	278 kW	Aube	CHBC S.A.R.L.	2009
Huningue 1*	DN 3550	1,98	13,0	198 kW	Canal Huningue	Forces Motrices de Huningue	2009
Huningue 2*	DN 3550	1,42	13,0	142 kW	Canal Huningue	Forces Motrices de Huningue	2009
Les Barrets*	DN 3550	3,00	15,3	386 kW	Garonne	SNC APAS	2009
Noncey*	2 DN 3550	2,11	12,8	207 kW	Ognon	Nature Hydro Energie S.A.R.L.	2009
Frouard*	DN 4500	2,61	22,0	400 kW	Moselle	SHF	2009
L'Arme*	DN 3550	1,73	10,8	145 kW	Mayenne	SHEMA (EDF)	2010
Vila D'Arme*	DN 3550	3	15,4	357 kW	Brembo (Italie)	STE-ENERGY	2010
Montodine*	DN 4500	2,79	23,5	500 kW	Serio (Italie)	STE-ENERGY	2010
Marcinelle*	2 DN 3550	2,85	15,0	323 kW	Sambre (Belgique)	Merytherm	2011
Terrasson*	2 DN 4000	2,57	18,0	448 kW	Vezere	Energie Verte de Terrasson	2010
Lipki	4 DN 5000	1,95	24,1	360 kW	Oder (Pologne)	INECO Sp.	2013
St Jean de Rives*	DN 4500	2,74	23,5	500 kW	Agout	Sté Hydroélectrique du Moulin de Resse	2010
Fraisans*	2 DN 4000	1,77	14,9	200 kW	Doubs	SOPEF	2011
Aubas*	1 DN 4000	2,85	18,9	200 kW	Vezere	ECDDOR	2011
Yenne*	1 DN 5000	2,60	24,5	500 kW	Rhône	CHR (GDF Suez)	2011
Mayenne**	14 DN 3550	from 1,4 to 2,7	from 10,5 to 13	10 x 200 kW 4 x 260 kW	Mayenne	SHEMA (EDF)	2011-2014
Fontgombault	1 DN 3150	1,81	9,3	129 kW	Creuse	PETRUS A STELLA	2014
Barcelone de Gers*	1 DN 4000	3,14	19,8	450 kW	Adour	ONDULIA	2012
La Cavaletade	2 DN 3550	3,33	15	400 kW	Garonne	Régie Municipale de Toulouse	2013
Saint Gery	1 DN 3550	2,6	13	261 kW	Lot	SHEM (Gpe Suez)	2013
Wasdel Fall	3 DN 4000	4,1	15,8	500 kW	Trent Severn	Coastal Hydro (Ontario Canada)	2013
Isola Dovarese*	2 DN 5000	2,51	23,6	464 kW	Oglio (Italie)	STE-ENERGY	2012
La Glacière	1 DN 5000	1,8	23	324 kW	Tarn	La Guinguette	2013
La Prétière	1 DN 3550	2,4	13,3	233 kW	Doubs	EDF	2012
Montbrun - Capdenac	2 DN 3550	2,8	14,3	293 kW	Lot	SHEM	2014
ALA	2 DN 3550	4,2	12,8	400 kW	Adige (Italie)	ENEL	2013

* En service

** Mises en service partielles

Présentation

Programme de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets Récents



GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Autres réalisations

Centrale Hydroélectrique de La Roche



Local électrique



Vue de l'aval et de la VLH



Vue amont de l'ancien Moulin rénové



Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets
Récents



GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Centrale Hydroélectrique de L'Ame



VLH hors d'eau vue amont



Intégration sur le seuil existant



Vue de l'aval et de la VLH

- Présentation
- Programme de R & D
- Produit développé
- Ichtyophilie
- Références VLH
- Quelques Projets Récents





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Autres réalisations

Centrale Hydroélectrique de St Jean de Rives



Local électrique



Vue de l'amont avec vannes à pivotement vertical

Centrale Hydroélectrique de Terrasson



Vue amont et aval de la nouvelle Centrale équipée 2 VLH DN 4000



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents



GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Autres réalisations

Marcinelle (Belgique) Système de relevage double



Installation des
VLH dans la
structure
portante



Installation terminée
Relevage de l'ensemble en 20'

2 VLH DN 3550 de 320 kW
Montées dans une structure
relevable vers le haut, avec
grille et dégrilleur intégrés



Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets
Récents



GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Centrale de Vila d'Alme (Italie)



Centrale de Montodine (Italie)



Mise en place des vannes verticales

VLH en service vue depuis l'aval

Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie

Références VLH

Quelques Projets
Récents





GRUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



Autres réalisations

Centrale Hydroélectrique du Seuil de Yenne



1^{ère} VLH DN 5000 livrée



Vue de l'amont VLH installée

Centrale Hydroélectrique de Fraisans



Vue aval des 2 VLH DN 4000



Vue de l'amont des VLH et du
bâtiment de la Centrale



Présentation

Programme
de R & D

Produit développé

Ichtyophilie


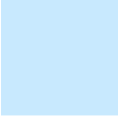
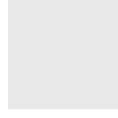
Références VLH

Quelques Projets
Récents



GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents



**Plus de 700 visiteurs à Millau
et
Plus de 15.000 kW en opération ou en construction**





GROUPE TURBO GENERATEUR HYDROELECTRIQUE POUR TRÈS BASSE CHUTE



-  Présentation
-  Programme de R & D
-  Produit développé
-  Ichtyophilie
-  Références VLH
-  Quelques Projets Récents

Face aux défis du changement climatique, il faut prendre ses responsabilités.

L'utilisation de toutes les sources d'énergies renouvelables s'impose.

Le concept VLH permet la mise en valeur d'ouvrages existants dans le plus grand respect de l'environnement.

Il permet de générer de l'électricité verte en créant des emplois industriels pérennes et hautement qualifiés.



Rte de Millau, ZA Millau Larzac 12230 La Cavalerie
www.vlh-turbine.com
Tel: 0565599946 Email: vlh-turbine@vlh-turbine.com

