

CLÉS POUR AGIR HYDRO INFOS BFC

Lettre d'information de l'hydroélectricité en Bourgogne-Franche-Comté

UNE ROUE AUTO-CONSTRUITE AU MOULIN DE LUGNY-LES-CHAROLLES (71)

Sur l'Arconce, les roues à aubes du moulin de Lugny-les-Charolles ont produit de la farine du XVI^e siècle à l'entre-deux-guerres. En 1925, elles furent remplacées par une turbine Francis en chambre d'eau, plus productive. Mais, à partir de 1969, le coquet moulin va progressivement se dégrader. En 2000, des passionnés de patrimoine, emmenés par Jean Lauvernier et Joseph Bernigaud, décident de le sauvegarder en créant l'Association des amis du moulin de Lugny-les-Charolles. Avec l'aide de jeunes bénévoles de l'association de sauvegarde des monuments de Bourgogne et des sites (SMBS, membre du réseau Rempart Bourgogne-Franche-Comté), les murs, toitures et planchers sont rénovés. Objectif : relancer la fabrication de farine à titre

© Association des amis du moulin de Lugny-les-Charolles



La rénovation du moulin et l'installation d'une nouvelle roue à aubes a représenté un investissement de 218 000 €, subventionné aux deux tiers par la Région Bourgogne-Franche-Comté, le Département de Saône-et-Loire et le syndicat d'énergie SYDESL.

pédagogique pour le public. En 2009, un échange avec EDF va donner l'idée à la douzaine de membres de l'association de produire aussi de l'hydroélectricité. Comme la dimension patrimoniale est prioritaire, l'association choisit de reconstruire elle-même une roue à aubes plutôt que de rénover la turbine Francis. « Nous avons tous des compétences complémentaires (physique, métallurgie, bois...) qui nous ont permis de concevoir une roue de type Zuppinger de 6 m de diamètre et 1,88 m de largeur avec 32 pales en bois », précise Joseph Bernigaud, président de l'association. L'étude de faisabilité financée par l'ADEME Bourgogne-Franche-Comté prévoit une puissance maximale de 30 kW avec une vitesse de 4 à 8 tr/min (2,36 m de chute et de 0,1 à 5 m³/s de débit). En 2010 et 2011, la construction est réalisée avec l'aide des jeunes bénévoles, dans l'entreprise de Pierre Chambreuil, vice-président de l'association. Depuis 2013, la roue entraîne, via un multiplicateur, une génératrice à aimants permanents à vitesse variable et produit environ 90 000 kWh/an (consommation d'électricité spécifique de 33 foyers, sur une base de 2 700 kWh/an/foyer).

► **Contact : Association des amis du moulin de Lugny-les-Charolles - Joseph Bernigaud - 06 71 94 37 46 - joseph.bernigaud@orange.fr**

ESTIMATION DU DÉBIT PAR UN PARTICULIER

Après avoir décrit 3 techniques d'estimation du débit utilisées par des bureaux d'études (cf. HYDRO INFOS BFC n°7), nous présentons ici 3 méthodes à mettre en œuvre par les producteurs eux-mêmes. Explications de Romain Vincent du bureau d'études Jacquel et Chatillon.

Jaugeage par flotteurs

Cette méthode, simple à utiliser, à favoriser sur des tronçons rectilignes, donne un ordre de grandeur rapide avec une précision de $\pm 20\%$. On dépose dans le cours d'eau un objet flottant (feuille, branche, bouteille lestée) dont on mesure le temps de parcours sur une distance connue, ce qui permet de calculer la vitesse de surface. La vitesse moyenne des écoulements correspond à 85 % environ de la vitesse de surface (vitesses plus faibles au fond et sur les bords). Le débit du cours d'eau est égal au produit de la vitesse moyenne par la section verticale en eau.

► **LES FORMULES**

► **L'OUTIL DE CALCUL**

Exemple : Le temps mis par le flotteur pour parcourir 10 m est de 14 secondes. La vitesse de surface est donc de 0,714 m/s, soit une vitesse moyenne de 0,61 m/s. Si la section en eau de la rivière est de 4 m², le débit est alors estimé à 2,44 m³/s.

Débit sous une vanne



© Jacquel et Chatillon

Vanne noyée

Pour les vannes ou ouvrages hydrauliques en sous-verse, on utilise des équations différentes si le régime d'écoulement est dénoyé (niveau d'eau aval inférieur au radier de la vanne) ou noyé (niveau d'eau aval exerçant une contrepression et

freinant les écoulements). Voir les formules et l'outil de calcul.

Exemples : Le débit transitant par une vanne dénoyée large de 2 m, ouverte de 30 cm et présentant une hauteur d'eau amont de 2,50 m est de 2,52 m³/s. Le débit transitant par un orifice noyé large de 1 m, haut de 50 cm et présentant une hauteur de chute de 40 cm est de 0,84 m³/s.

189 Nombre de fiches présentées dans l'Annuaire des professionnels de l'hydroélectricité en Bourgogne-Franche-Comté (soit 116 professionnels présents dans une ou plusieurs rubriques).

14 Nombre de rubriques de l'annuaire (bureaux d'études, équipements de production d'électricité, terrassement-génie civil...).

(suite article *Estimation du débit par un particulier*)

Débit par un déversoir

Pour les ouvrages hydrauliques en surverse, les équations sont également différentes en régimes dénoyé ou noyé. On se limite ici au cas de déversoirs rectangulaires dénoyés. La forme de la crête du seuil influe sur le débit transitant par l'ouvrage. On fait notamment la distinction entre déversoirs à crête épaisse et à crête mince. Voir les formules et l'outil de calcul.

Exemple : Le débit transitant par un clapet (déversoir mince) large de 2 m et présentant une lame d'eau de 25 cm est de 0,45 m³/s.



© Jacquet et Charillon
Déversoir à crête mince

Références bibliographiques :

Contrôle des débits réglementaires, ONEMA, 2011
Notice sur les déversoirs, Synthèse des lois d'écoulements au droit des seuils et déversoirs, CETMEF, 2005
Manuel d'hydraulique générale, Lencastre, éditions Eyrolles, 1996

PARTICIPEZ AUX VISITES DE CENTRALES HYDROÉLECTRIQUES !



© Adera
Visite de la centrale de La Longine le 14 mai 2022

L'Adera organise plusieurs fois par an une journée de visites de centrales (dans le cadre de la mission d'animation sur l'hydroélectricité en Bourgogne-Franche-Comté). Ces journées donnent l'occasion aux producteurs et porteurs de projets de découvrir des sites aux caractéristiques différentes et d'échanger avec leurs propriétaires sur des questions tant administratives, que techniques ou économiques. Entre 40 et 70 personnes participent à chaque journée. Après l'Yonne et le Jura en octobre et novembre 2021 puis la Haute-Saône en mai 2022, une nouvelle journée sera proposée au deuxième semestre 2022.

► **Fabrice Bouveret, Adera - f.bouveret@adera.asso.fr**

À lire/à voir

Une charte pour les projets citoyens

L'association Énergie partagée publie une charte de bonnes pratiques à destination des porteurs de projets citoyens. Elle présente la réglementation et les différentes étapes à suivre et permet d'évaluer le projet par des critères sur la biodiversité, l'intégration au paysage ou la conciliation des usages.

► <https://energie-partagee.org/wp-content/uploads/2022/03/Charte-Hydro-2022-Energie-Partagee.pdf>



NOUVELLES INSTALLATIONS

- **3,5 kW** à Dracy-le-Fort (71) ; décembre 2021 ; production attendue : 8 400 kWh/an en autoconsommation.
- **4 kW** à Bois d'Amont (39) ; décembre 2021 ; production attendue : 16 200 kWh/an en autoconsommation.
- **54 kW** à Guérigny (58) ; mars 2022 ; production attendue 316 000 kWh/an (conso. annuelle en électricité de 117 foyers*).
- **500 kW** à Perrigny-sur-l'Ognon (21) ; juin 2022 ; production attendue 2 millions de kWh/an (conso. annuelle en électricité de 740 foyers*).

* consommation annuelle en électricité (hors chauffage et eau chaude) selon source CEREN et REMODECE : 2 700 kWh/an/foyer.



Agenda

Sous réserve de modifications

Pour d'autres événements et l'actualisation des dates, consultez la page :

<https://rencontre-hydro-bfc.site.ademe.fr/agenda.htm>

17 ET 18 SEPTEMBRE 2022

- le 17 : **Rencontres et AG** à Quarré-les-Tombes (89)
- le 18 : **Visites de sites** sur la Cure et le Cousin

► hydrauxois@gmail.com

10 ET 11 OCTOBRE 2022

7^e Rencontres Business Hydro

Conférence plénière «hydroélectricité et hybridation». Rendez-vous d'affaires. Exposants. Hydro 21 - Grenoble (38)

► www.hydro21.org

21 OCTOBRE 2022

9^e rencontre de l'hydroélectricité

Tables rondes, témoignages, ateliers d'échanges d'expérience, forum des professionnels. ADEME - Beaune (21)

► <https://rencontre-hydro-bfc.site.ademe.fr>

Lettre d'information de l'hydroélectricité en Bourgogne-Franche-Comté n°8 - Juin 2022

Responsable de la publication : Blandine Aubert - ADEME Bourgogne-Franche-Comté
Responsables de la rédaction : Lilian Geney - ADEME Bourgogne-Franche-Comté, Fabrice Bouveret - ADERA, Juliette Talpin - Agence Watts-New, Région Bourgogne-Franche-Comté

ISSN : 2779-4954 / Conception : Umberto Cacchione - Tutti Quanti

© Toute reproduction même partielle est soumise à autorisation du responsable de publication.