

Franche-Comté, Doubs
Charquemont
Mortier
centrale hydroélectrique du Refrain

ensemble de trois turbines de type Francis et de leurs alternateurs triphasés

Références du dossier

Numéro de dossier : IM25005249
Date de l'enquête initiale : 2012
Date(s) de rédaction : 2012
Cadre de l'étude : patrimoine industriel patrimoine industriel du Doubs
Degré d'étude : étudié

Désignation

Dénomination : turbine hydraulique, alternateur triphasé

Compléments de localisation

Milieu d'implantation : isolé
Références cadastrales : 2012, H, 394

Historique

La centrale, entrée en activité en 1909, est actuellement équipée de trois groupes, pour une puissance totale de 12 MW, associant chacun une turbine double à axe horizontal de type Francis et un alternateur triphasé. Attesté en 1923, le groupe n° 2 est le plus ancien. Il se compose d'une turbine Escher-Wyss (Zurich, Suisse) de 4 500 CV et d'un alternateur de 4 000 kVA, de la Société alsacienne de Constructions mécaniques (Belfort), avec son excitatrice en tête d'arbre. Les groupes n° 1 (amont) et 3 (aval) datent de 1939, au moment de la reconstruction du barrage, et sont chacun formés d'une turbine Neyret-Beylier et Piccard-Pictet (Grenoble), de 6 280 CV, et d'un alternateur de 7 300 kVA avec excitatrice, sortis des ateliers de Givors de la Compagnie de Fives-Lille (Rhône).

C'est ce même fabricant Neyret-Beylier et Piccard-Pictet qui avait fourni l'équipement d'origine. Chacun des trois groupes générateurs initiaux était composé d'une turbine de 2 250 CV, à axe horizontal centripète et introduction totale, tournant à 500 tr/mn (avec régulateur de vitesse à pression d'huile), et d'un alternateur triphasé de 2 000 kVA en 5 200 V, du type à induit fixe et inducteur mobile, à axe horizontal et accouplé directement à la turbine. Deux groupes identiques avaient été installés en 1910. Les deux petits groupes dédiés à l'excitation associaient une turbine de 180 CV, du même modèle que celle des groupes générateurs mais tournant à 850 tr/mn, à une excitatrice de 150 kW en 110 V, à collecteurs à balais en charbon, axe horizontal, accouplée directement à la turbine. Cet ensemble avait été renforcé le 10 janvier 1918 par l'actuel groupe n° 2 (se substituant au groupe n° 3 existant) dont la roue motrice de la turbine Escher-Wyss est remplacée le 19 février 1926. Les alternateurs ont été rebobinés : celui du groupe 1 en 1987 par la société Sarelem (Loire-Atlantique), celui du groupe 2 en 2006 par la Cegelec (Vénissieux, Rhône).

Les différentes sociétés intervenues sur ces groupes ont toutes une longue histoire. Ainsi, filature mécanique à sa fondation en 1905, la société Escher-Wyss s'est rapidement réorientée vers la construction mécanique, dominant le marché des installations pour centrales hydroélectriques avant d'être reprise par Sulzer en 1969. La [Société alsacienne de Construction mécanique](#), elle, est apparue à Belfort en 1871 : elle est issue de l'Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft Grafenstaden (EMBG) et, en remontant plus loin dans le temps, de l'atelier de construction mécanique ouvert en 1826 par André Koechlin. L'entreprise Neyret-Beylier et Piccard-Pictet (qui deviendra Neyrpic en 1948) est issue de plusieurs sociétés regroupées en 1917 au sein d'une nouvelle usine grenobloise : d'une part celles fondées au milieu du 19e siècle par M Beylier et Jean-Baptiste Neyret, réunis en 1896 au sein des établissements Neyret-Beylier, d'autre part celle créée en 1895 à Genève par les Suisses Paul Piccard et Lucien Pictet. La compagnie de Fives-Lille est apparue dans les années 1860 et

disposait d'usines dans le quartier de Fives (près de Lille) et à Givors. La Société des Ateliers de Rénovation électrique et électromécanique (Sarelem), établie à Carquefou (Loire-Atlantique), a été fondée en 1980 par le groupe Haefely (Bâle, Suisse), né en 1904, et par Brissonneau et Lotz Marine, filiale depuis 1975 du groupe Jeumont Schneider et lointaine descendante de l'atelier de mécanique Brissonneau ouvert à Nantes en 1841. La Cegelec est issue de la Compagnie générale d'Entreprises électriques, créée en 1913.

Période(s) principale(s) : 1er quart 20e siècle (), 2e quart 20e siècle ()

Dates : 1939 (porte la date)

Stade de la création : oeuvre de série

Auteur(s) de l'oeuvre : Escher-Wyss (constructeur, signature), Société alsacienne de Construction mécanique (constructeur, signature), Neyret-Beylier et Piccard-Pictet (constructeur, signature), Fives-Lille (constructeur, signature)

Lieu d'exécution : Suisse, Zurich

Lieu d'exécution : Franche-Comté, Territoire de Belfort, Belfort

Lieu d'exécution : Rhône-Alpes, Isère, Grenoble

Lieu d'exécution : Rhône-Alpes, Rhône, Givors

Description

Les trois groupes sont disposés de la même manière. Chacun est formé d'une turbine Francis double dont l'axe horizontal, porté par trois paliers, entraîne un alternateur triphasé. En bronze, elle a environ 1 m de diamètre et 90 cm de hauteur. Elle est composée de deux roues de 17 aubes chacune accolées. Alimentée en eau par un collecteur métallique situé à l'étage de soubassement, l'évacuation se faisant de chaque côté par des " aspirateurs ", elle a un débit maximum de 10 m³/s (le débit total de l'installation est limité à 23 m³/s par la galerie d'amenée), géré par un régulateur de vitesse via un cercle de vannage. Le groupe n° 2 dispose d'un volant d'inertie, inutile actuellement : il était peut-être autrefois destiné à éviter de trop fréquents découplages du réseau, à l'époque où le maillage était faible. L'alternateur triphasé - à ventilation forcée par dessous pour les groupes n° 1 et 3, ventilation naturelle pour le n° 2 - est équipé d'une excitatrice en tête d'arbre. L'électricité qu'il produit passe par une cellule (sectionneur et disjoncteur) avant d'être dirigée sur le poste de transformation, où elle est élevée de 5 500 V à 63 000 V pour être injectée dans le réseau.

Éléments descriptifs

Catégorie(s) technique(s) : production industrielle de l'énergie

Éléments structurels, forme, fonctionnement :

Matériaux : fonte de fer ; acier ; bronze ; cuivre ; métal ; plastique

Mesures :

Roue d'une turbine : d = 100 cm, h = 90 cm.

Inscriptions & marques : inscription concernant le fabricant (sur partie rapportée, fondu, en relief), inscription concernant le lieu d'exécution (sur partie rapportée, fondu, en relief), inscription technique, plaque signalétique, logotype

Précisions et transcriptions :

Plaque vissée sur le bâti de la turbine du groupe n° 1 : Ateliers / Neyret-Beylier / Piccard-Pictet / Grenoble / 1939 / Turbine hydraulique Francis double / Puissance 6280 C.V. / Chute nette 60 mètres / Tours - mn. 500. Plaque rivée sur l'alternateur du groupe n° 1 : Comp[agn]ie de Fives-Lille / Ateliers de Givors / N° 18067 Type OE 550 6 / Volts 110 Amp. 454 Tours 500 Périod [-] / 50 KW continue [...] Logotype sur l'alternateur : lettres F et L inscrites dans un C lui-même contenu dans un cercle. Inscription fondue sur le bâti de la turbine du groupe n° 2 : Escher Wyss & Cie / N° 5460. Plaque vissée sur l'alternateur du groupe n° 2 : Société Alsacienne / de Constructions Mécaniques / Belfort / Génératrice à Courant Continu Type E25/20 / N° 48562 Volts 110 Amp. 350 / Tours 500.

Statut, intérêt et protection

Statut de la propriété : propriété publique

Références documentaires

Documents d'archive

- **Archives départementales du Doubs : Sp 82 Fonds des Ponts et Chaussées. Distribution d'énergie électrique. Société des Forces motrices du Refrain (1908-1932).**
Archives départementales du Doubs : Sp 82 Fonds des Ponts et Chaussées. Distribution d'énergie électrique. Société des Forces motrices du Refrain (1908-1932).
13 rapports du conseil d'administration (1908-1927)
Archives départementales du Doubs, Besançon : Sp 82
- **Archives départementales du Doubs : Sp 82 Japy, Jules. Rapport présenté à la réunion générale des actionnaires de la Société des Forces motrices du Refrain, le 10 septembre 1908.**
Archives départementales du Doubs : Sp 82 Japy, Jules. *Rapport présenté à la réunion générale des actionnaires de la Société des Forces motrices du Refrain, le 10 septembre 1908.* - S.l. [Montbéliard] : s.n. [L'Imprimerie montbéliardaise], 1908. 8 p.
p. 1-7
Archives départementales du Doubs, Besançon : Sp 82
- **Archives départementales du Doubs : 1975 W 42 Police de l'eau. Barrages et usines hydroélectriques sur le Doubs (1936-1982).**
Archives départementales du Doubs : 1975 W 42 Police de l'eau. Barrages et usines hydroélectriques sur le Doubs (1936-1982).
Archives départementales du Doubs, Besançon : 1975 W 42

Documents figurés

- **Forces motrices du Refrain. Usine [plan au rez-de-chaussée et coupes longitudinale et transversales], 1908.**
Forces motrices du Refrain. Usine [plan au rez-de-chaussée et coupes longitudinale et transversales], dessin (plume, lavis), par la Société des Forces motrices de l'Est - direction de Montbéliard, 1908, 75 x 117 cm, échelle 1/100. Plan n° 6269.
EDF - UP Est - Groupement du Doubs, Liebvillers
- **Photographies montrant la construction du barrage et de la centrale du Refrain, [1906-1909].**
Photographies montrant la construction du barrage et de la centrale du Refrain, s.n., s.d. [1906-1909].
Collection particulière : Benoît Duquet, Le Russey
- **1013. Usine électrique du Refrain - Salle des machines, carte postale, [décennies 1910-1920 (avant 1917)].**
1013. Usine électrique du Refrain - Salle des machines, carte postale, par Ch. Simon, s.d. [décennies 1910-1920, avant 1917], Ch. Simon éd. à Maîche et à Ornans. Porte la date 23 novembre 1917 (manuscrite au verso). La carte présente les cinq groupes producteurs et les deux groupes excitateurs.
Collection particulière : Michel Cheval, Charquemont

Bibliographie

- **J. P. Société des Forces motrices du Refrain, 1923**
J. P. Société des Forces motrices du Refrain. *Le département du Doubs.* - [S.l.] : [s.n.], 1923, p. 19-22 : ill. N° spécial de « L'Illustration économique et financière », supplément du 4 août 1923.
P. 19-22 : ill.

Multimedia

- **Histoire [de la société Jeumont Electric Maintenance], 2012.**
Histoire [de la société Jeumont Electric Maintenance], 2012 [en ligne] (consultation le 11 décembre 2012 : <http://www.je-maintenance.compagesfrpage.aspx?c=1&p=3>).

- **L'histoire de Fives, 2012.**
L'histoire de Fives. - 2012 [en ligne] (consultation le 11 décembre 2012 : <http://www.fivesgroup.comFRGroupePagesHistorique.aspx>).
- **Historique [de la société Cegelec], 2012.**
Historique [de la société Cegelec], 2012 [en ligne] (consultation le 11 décembre 2012 : <http://www.cegelec.frindex.php?id=170>).
- **Senarclens, Jean de. Piccard-Pictet & Cie, 2011.**
Senarclens, Jean de. *Piccard-Pictet & Cie.* - 2011. Notice tirée du : *Dictionnaire historique de la Suisse* [en ligne] (consultation le 11 décembre 2012 : <http://www.hls-dhs-dss.chtextesF41918.php>).
- **Stadler, Hans. Escher, Wyss & Cie, 2012.**
Stadler, Hans. *Escher, Wyss & Cie.* - 2012. Notice tirée du : *Dictionnaire historique de la Suisse* [en ligne] (consultation le 11 décembre 2012 : <http://www.hls-dhs-dss.chtextesF41794.php>).

Liens web

- Jeumont Electric Maintenance, ex. Sarelem : <http://www.je-maintenance.com>
- Cegelec : <http://www.cegelec.fr>
- Fives : <http://www.fivesgroup.com>

Annexe 1

Relevé des plaques et inscriptions des groupes.

Transcriptions

1) Groupe n° 1

Turbine

Ateliers / Neyret-Beylier / & Piccard-Pictet / Grenoble / 1939 / Turbine hydraulique Francis double / Puissance 6280 C.V. / Chute nette 60 Mètres / Tours - mn. 500

Alternateur

Sarelem / Réfection alternateur / Puissance 5,75 MVA Couplage Etoile / Tension 5,5 kV Cos. [alpha] 0,80 / Intensité 604 A Année 1987 / Vitesse 500 t/mn Stator n° 3640 / Fréquence 50 Hz Roue Polaire n° 3640 / Lyon/France

Excitatrice

Comp[agn]ie de Fives-Lille / Ateliers de Givors / N° 18067 Type OE 550 6 / Volts 110 Amp. 454 Tours 500 Périod [-] / 50 KW continue / Puissance [-] intermittente / [-] P. [-] Heures

2) Groupe n° 2

Turbine

Escher Wyss & Cie / N° 5460

Alternateur

- Société Alsacienne / de Constructions Mécaniques / Belfort / Génératrice à Courant Continu Type E25/20 / N° 48562 Volts 110 Amp. 350 / Tours 500

- Cegelec / Rénovation Lyon-Vénissieux n° L6A052H / Type de machine Alternateur horizontal triphasé Rénové en 2006 / Puissance 4,2 MVA Tension 5,5 kV Intensité 440 A / Pôles 12 Fréquence 50 Hz Vitesse 500 tr/mn Phases 3 / Couplage [Etoile] Facteur de puissance 0,8 Isolation Classe F / 225, avenue F. de Préssensé 69200 Vénissieux - (France) / Tél. 33 (0)4 72 78 19 00 - Fax 33 (0)4 78 01 29 04

3) Groupe n° 3

Turbine

Ateliers / Neyret-Beylier / & Piccard-Pictet / Grenoble / 1939 / Turbine hydraulique Francis double / Puissance 6280 C.V. / Chute nette 60 Mètres / Tours - mn. 500

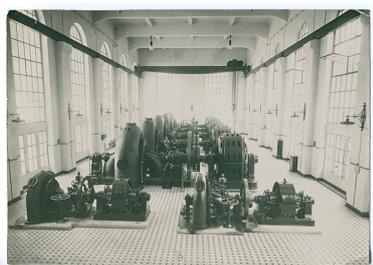
Alternateur

Comp[agn]ie de Fives-Lille / Ateliers de Givors / N° 18064 Type D 12/7300 / Volts 5500 Amp. 767 Tours 500 Périod. 50 / 7300 K.V.A. continue / Puissance [-] intermittente / [-] P. [-] Heures

Excitatrice

Comp[agn]ie de Fives-Lille / Ateliers de Givors / N° 18066 Type OE 550 6 / Volts 110 Amp. 454 Tours 500 Périod [-] / 50 KW continue / Puissance [-] intermittente / [-] P. [-] Heures

Illustrations



[Intérieur de la centrale], [1909 ?].
Autr. auteur inconnu
IVR43_20172500017NUC4A



1013. Usine électrique du Refrain
- Salle des machines, carte postale,
[décennies 1910-1920 (avant 1917)].
Autr. Charles Simon
IVR43_20152500166NUC4A



Vue d'ensemble de la salle des
machines et des groupes n° 1 et 2.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502139NUC2A



Vue d'ensemble plongeante
sur les groupes n° 1 et 2.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502141NUC2A



Groupe n° 1 : face avant.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502120NUC2A



Groupe n° 1 : face arrière.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502145NUC2A



Groupe n° 1 : bache de la turbine.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502124NUC2A



Groupe n° 1 : bras et cercle
de vannage de la turbine,
permettant d'en régler le débit.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502125NUC2A



Groupe n° 1 : bache de la
turbine, avec inscription.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502127NUC2A



Groupe n° 1 : inscription
sur la bache de la turbine.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502126NUC2A



Groupe n° 1 : inscription
sur le capot de l'alternateur.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502128NUC2A



Groupe n° 1 : logotype sur
le capot de l'alternateur.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502130NUC2A



Groupe n° 1 : plaque
signalétique de l'excitatrice.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502129NUC2A



Groupe n° 1 : conduites d'amenée
d'eau, à l'étage de soubassement.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502146NUC2A



Groupe n° 2 : face avant.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502121NUC2A



Groupe n° 2 : face arrière.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502144NUC2A



Groupe n° 2 : bache de la turbine.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502123NUC2A



Groupe n° 2 : inscription
sur la bache de la turbine.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502137NUC2A



Groupe n° 2 : inscription
sur le capot de l'alternateur.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502135NUC2A



Groupe n° 2 : plaque
signalétique de l'alternateur.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502136NUC2A



Groupe n° 3 : face avant.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502122NUC2A



Groupe n° 3 : face
arrière (vue plongeante).
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502143NUC2A



Roue d'une turbine Francis double.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502131NUC2A



Extrémité des aubes de la roue
d'une turbine Francis double.
Phot. Yves Sancey
IVR43_20122502138NUC2A

Dossiers liés

Édifice : centrale hydroélectrique du Refrain (IA25001118) Franche-Comté, Doubs, Charquemont, Mortier

Dossiers de synthèse :

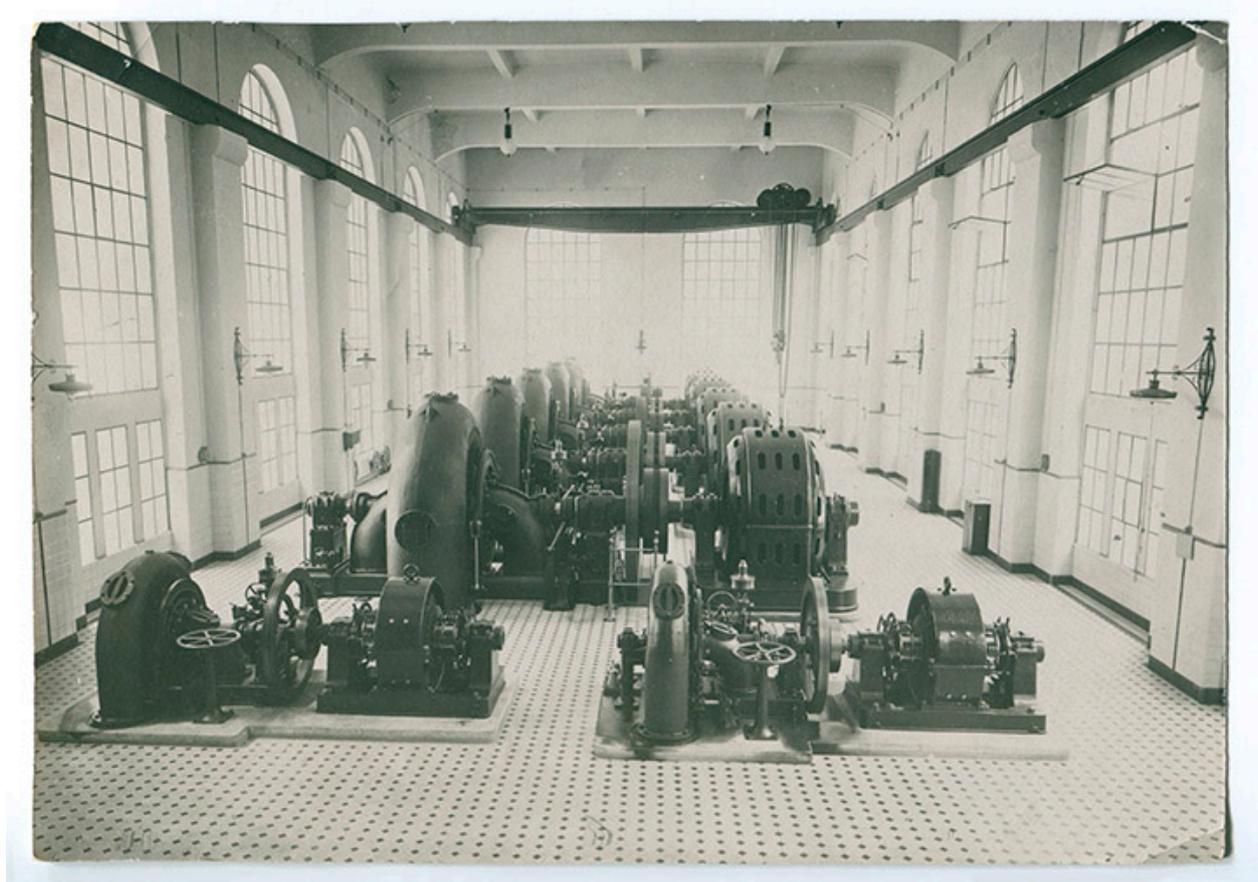
le Pays horloger et son patrimoine industriel (IA25001311)

les équipements hydroélectriques du Haut-Doubs (IA25001123)

Oeuvre(s) contenue(s) :

Auteur(s) du dossier : Laurent Poupard

Copyright(s) : (c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Intérieur de la centrale], [1909 ?].

Référence du document reproduit :

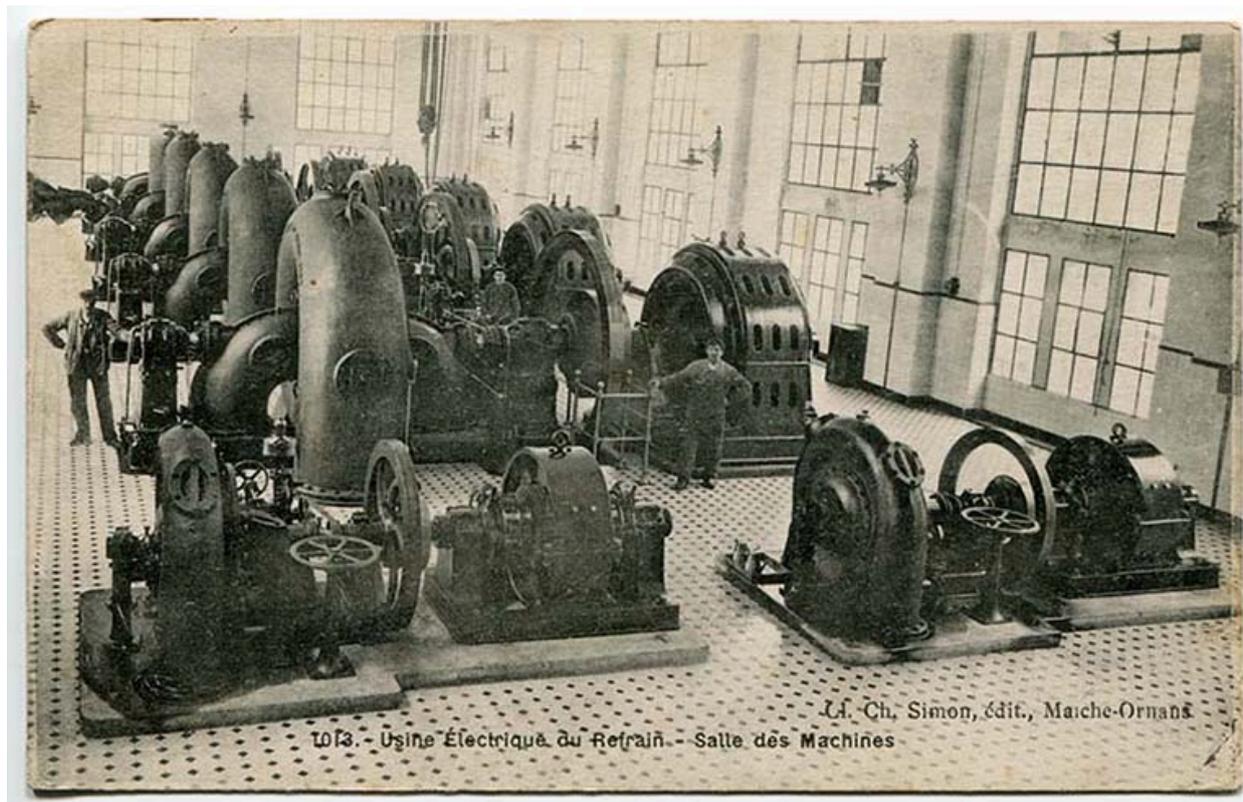
- **Photographies montrant la construction du barrage et de la centrale du Refrain, [1906-1909].**
Photographies montrant la construction du barrage et de la centrale du Refrain, s.n., s.d. [1906-1909].
Collection particulière : Benoît Duquet, Le Russey

IVR43_20172500017NUC4A

Auteur du document reproduit : auteur inconnu

Date de prise de vue : 2017

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



1013. Usine électrique du Refrain - Salle des machines, carte postale, [décennies 1910-1920 (avant 1917)].

Référence du document reproduit :

- **1013. Usine électrique du Refrain - Salle des machines, carte postale, [décennies 1910-1920 (avant 1917)].**
1013. Usine électrique du Refrain - Salle des machines, carte postale, par Ch. Simon, s.d. [décennies 1910-1920, avant 1917], Ch. Simon éd. à Maîche et à Ornans. Porte la date 23 novembre 1917 (manuscrite au verso). La carte présente les cinq groupes producteurs et les deux groupes excitateurs.
Collection particulière : Michel Cheval, Charquemont

IVR43_20152500166NUC4A

Auteur du document reproduit : Charles Simon

Date de prise de vue : 2015

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine ; (c) Charles Simon
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Vue d'ensemble de la salle des machines et des groupes n° 1 et 2.

IVR43_20122502139NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



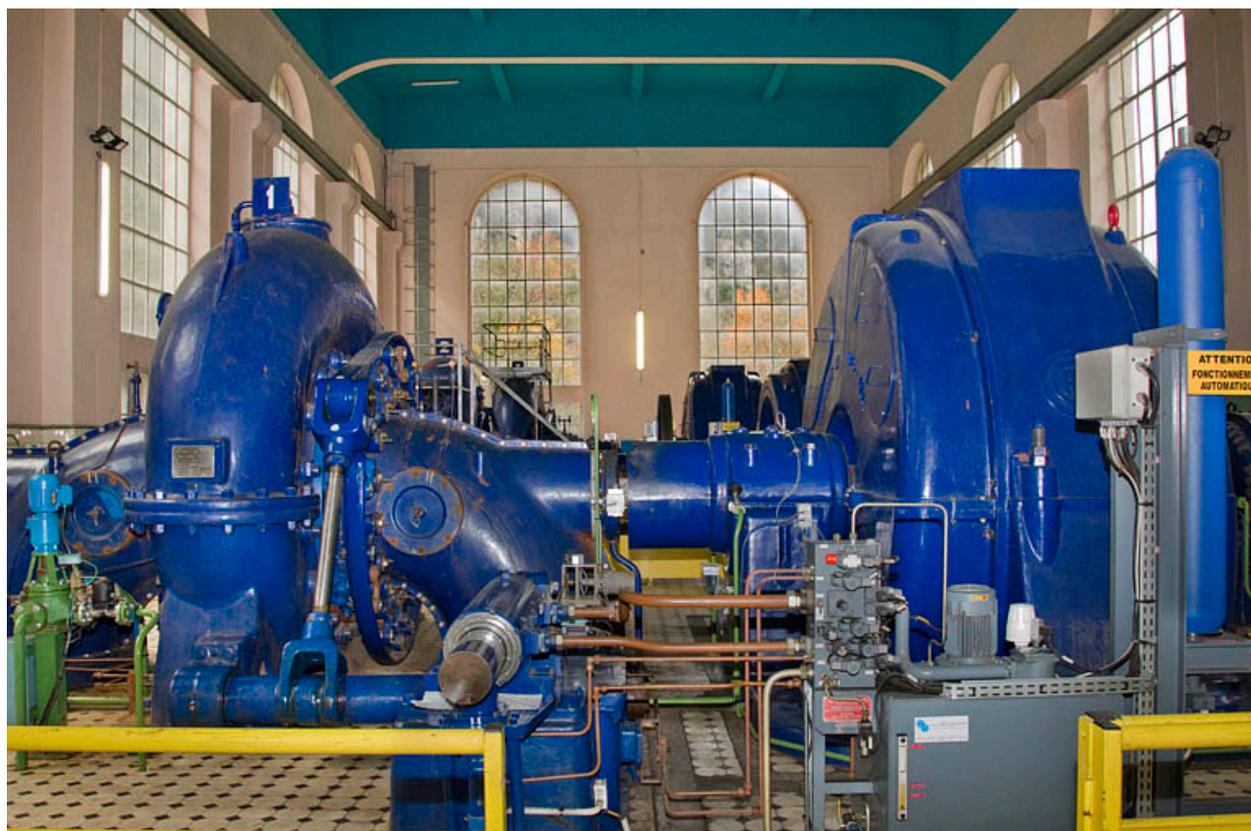
Vue d'ensemble plongeante sur les groupes n° 1 et 2.

IVR43_20122502141NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : face avant.

IVR43_20122502120NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : face arrière.

IVR43_20122502145NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : bache de la turbine.

IVR43_20122502124NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



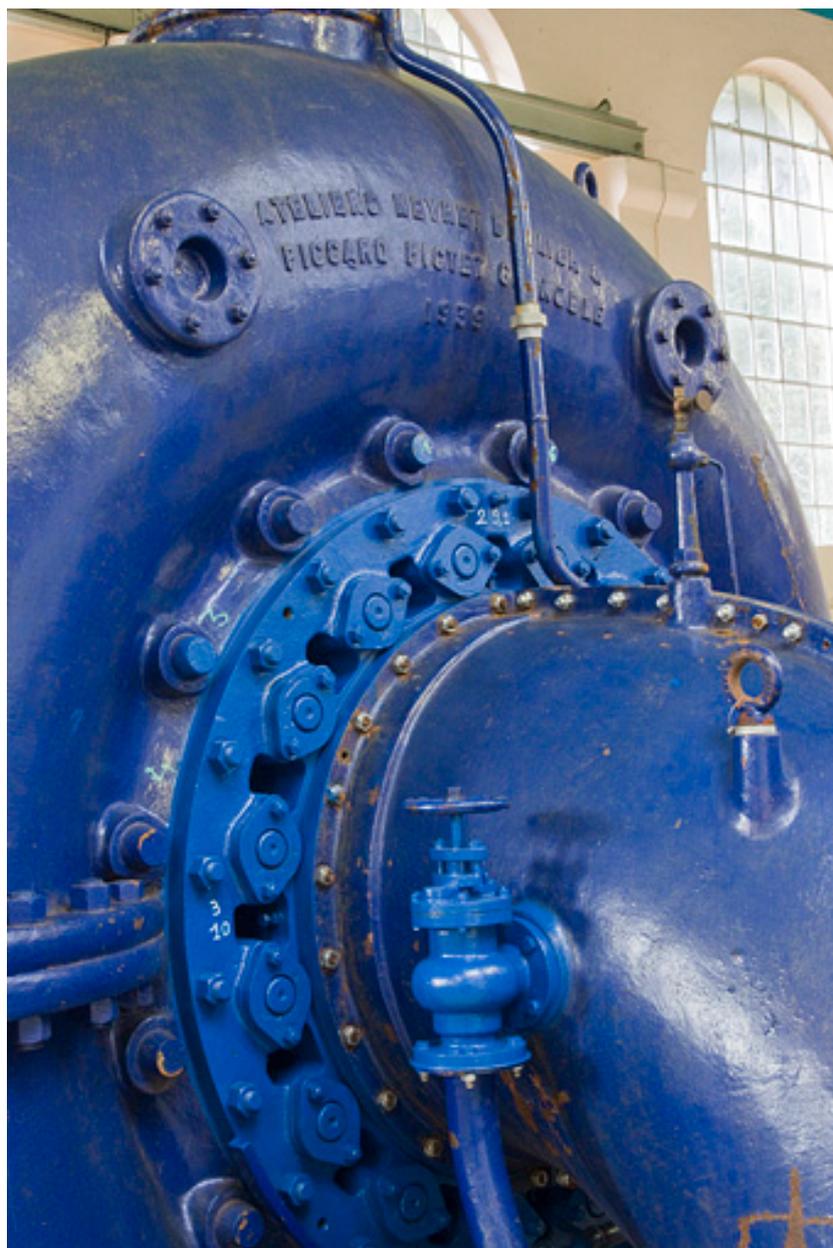
Groupe n° 1 : bras et cercle de vannage de la turbine, permettant d'en régler le débit.

IVR43_20122502125NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : bache de la turbine, avec inscription.

IVR43_20122502127NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : inscription sur la bache de la turbine.

IVR43_20122502126NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : inscription sur le capot de l'alternateur.

IVR43_20122502128NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : logotype sur le capot de l'alternateur.

IVR43_20122502130NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : plaque signalétique de l'excitatrice.

IVR43_20122502129NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 1 : conduites d'amenée d'eau, à l'étage de soubassement.

IVR43_20122502146NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 2 : face avant.

IVR43_20122502121NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 2 : face arrière.

IVR43_20122502144NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



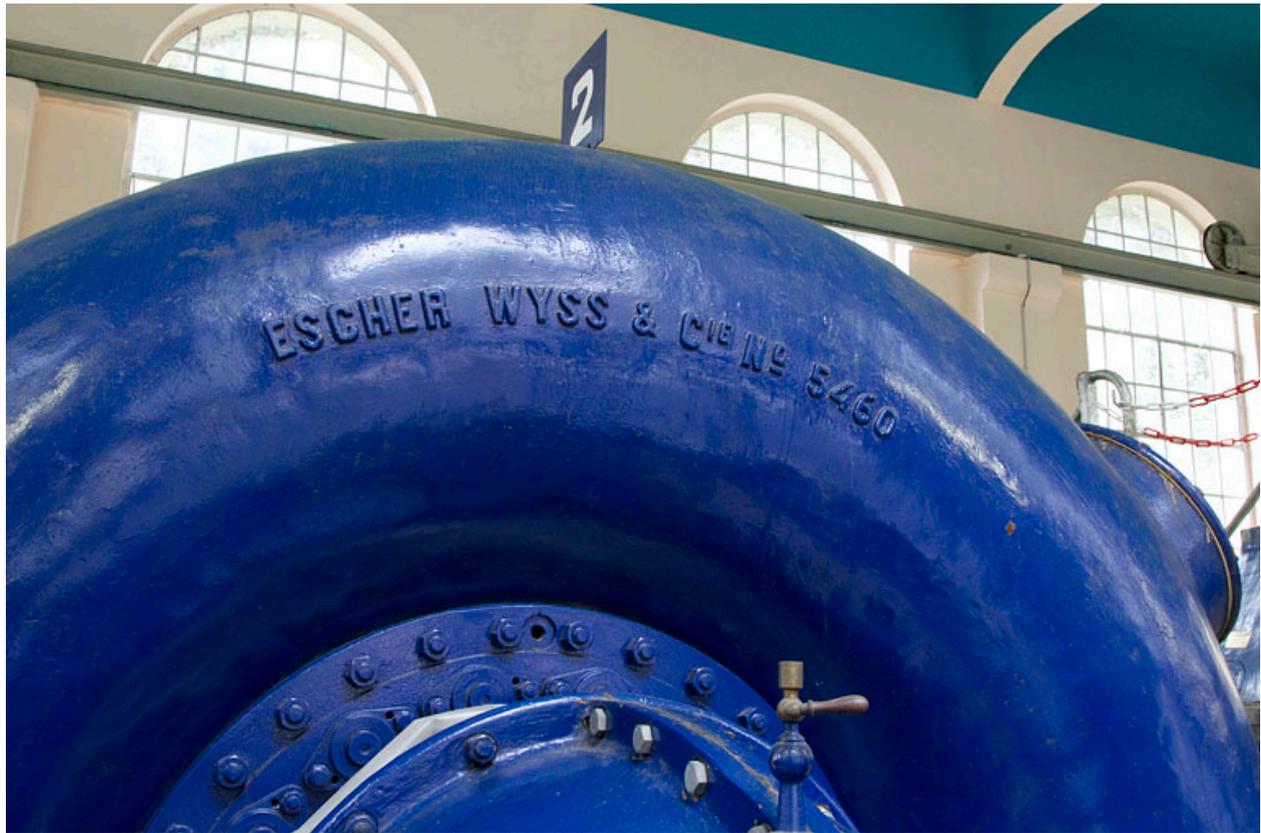
Groupe n° 2 : bête de la turbine.

IVR43_20122502123NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 2 : inscription sur la bête de la turbine.

IVR43_20122502137NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 2 : inscription sur le capot de l'alternateur.

IVR43_20122502135NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 2 : plaque signalétique de l'alternateur.

IVR43_20122502136NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 3 : face avant.

IVR43_20122502122NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Groupe n° 3 : face arrière (vue plongeante).

IVR43_20122502143NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Roue d'une turbine Francis double.

IVR43_20122502131NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation



Extrémité des aubes de la roue d'une turbine Francis double.

IVR43_20122502138NUC2A

Auteur de l'illustration : Yves Sancey

Date de prise de vue : 2012

(c) Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine
reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation