

Unité de Production Est - GEH Jura-Bourgogne

# LES AMÉNAGEMENTS HYDROÉLECTRIQUES DE LA VALLÉE DU DOUBS





# Une rivière aux multiples facettes

Le Doubs prend sa source à Mouthe, dans le département français homonyme, à 937 m d'altitude. Rivière abondante qui alimente plusieurs lacs, creuse des gorges et saute des cascades dont le célèbre « Saut du Doubs », son cours s'écoule sur 430 kilomètres, marque la frontière naturelle avec la Suisse et côtoie le Territoire de Belfort avant de rejoindre la Saône.

À la création d'énergie, accueille fabriques, ateliers de verreries, scieries, forges et moulins. Une des premières électrifications en France y sera réalisée dès 1894 (centrale de la Goule près de Saint-Imier). D'autres ouvrages hydroélectriques suivront : Le Refrain (1909), La Prétière (1918), Grosbois et Liebvillers (1927), Dampjoux (1943), Vaufrey (1949), Le Châtelot (1953).

Aujourd'hui, à l'exception de la Goule (Suisse) et du Châtelot (Franco-Suisse), ces aménagements sont exploités par EDF. Leurs modernisations successives garantissent la performance de ces ouvrages qui assurent l'équivalent de la consommation domestique annuelle en électricité de 110 000 foyers franc-comtois.



## Le Refrain

### Barrage

Mise en service : 1909  
1<sup>ère</sup> rénovation : 1957  
2<sup>e</sup> rénovation : 2010  
1 groupe de restitution de 200 Kw  
Débit réservé : 890 litres/s

## Centrale

Mise en service : 1909  
Rénovation : 2010  
Mode d'exploitation : éclusé  
Hauteur de chute : 66,50 m  
3 groupes turbines «Francis double»  
Puissance : 12 MW  
Débit : 23 m<sup>3</sup>/s  
Productible annuel : 60 GWh



## Vaufrey

### Barrage et centrale

Mise en service : 1949  
Mode d'exploitation : éclusé  
Hauteur de chute : 12,50 m  
2 groupes turbines «Kaplan»  
Puissance : 6,4 MW  
Productible annuel : 21,5 GWh



## La Prétière

### Barrage

Mise en service : 1918  
Débit réservé : 8 m<sup>3</sup>/s

### Centrale

Mode d'exploitation : fil de l'eau  
Hauteur de chute : 7 m  
3 groupes turbines «Francis»  
Puissance : 1,5 MW  
Productible annuel : 10 GWh



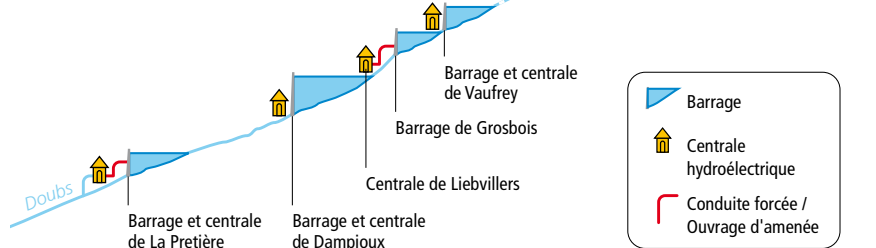
## La sécurité avant tout

La sécurité est une priorité absolue pour EDF. Ses agents contrôlent régulièrement les digues et barrages, et assurent l'entretien des ouvrages. Au bord de la rivière, la prudence reste la règle car l'eau peut monter brusquement en raison de l'exploitation des ouvrages hydroélectriques.



## Les hommes : une veille permanente

Une douzaine d'agents basés à Liebvillers exploite la chaîne des centrales EDF installées sur le Doubs. Tout dysfonctionnement est diagnostiqué par un automate qui, si nécessaire, met l'installation en sécurité et transmet un message d'alerte à l'agent de service. Ce dernier intervient à distance en utilisant l'informatique ou directement sur le lieu de l'incident, selon la nature de l'événement.



## Profil en long du cours du Doubs

### Grosbois

**Barrage**  
 Mise en service : 1927  
 Débit réservé : 3,5 m<sup>3</sup>/s

**Groupe de Hautes Eaux**  
 Hauteur de chute : 10,80 m  
 Puissance : 1,1 MW  
 Productible annuel : 2,8 GWh



### Liebvillers

**Centrale**  
 Mise en service : 1927  
 Mode d'exploitation : éclusé  
 Hauteur de chute : 37 m  
 4 groupes turbines «Francis»  
 Débit : 44 m<sup>3</sup>/s  
 Puissance : 10, 4 MW  
 Productible annuel : 50 GWh



### Dampjoux

**Barrage et centrale**  
 Mise en service : 1943  
 Mode d'exploitation : éclusé  
 Hauteur de chute : 6,4 m  
 2 groupes turbines «Kaplan»  
 1 groupe turbine «Hélice»  
 Puissance : 4,9 MW  
 Productible annuel : 15 GWh







## Une jeune centenaire

Au Refrain, le cours du Doubs fait office de frontière naturelle avec la Suisse. Habituellement, c'est le milieu de la rivière qui marque la frontière, mais une convention signée en 1780 entre Louis XVI et le prince évêque de Bâle, stipule que le cours de la rivière de Biaufond à Clairbief appartient en totalité à la France.

### Zoom sur

## l'aménagement hydroélectrique du Refrain

Situé à l'amont du cours du Doubs, le barrage du Refrain crée une retenue d'une capacité de 1 200 000 m<sup>3</sup> à partir de laquelle une prise d'eau dirige une partie de la rivière dans une galerie d'aménée souterraine.

Après avoir parcouru près de 3 kilomètres à travers la montagne, cette galerie aboutit à deux conduites forcées de 110 m de long qui alimentent en eau les groupes turbine-alternateur de la centrale située à l'aval.

L'ouvrage du barrage est constitué :

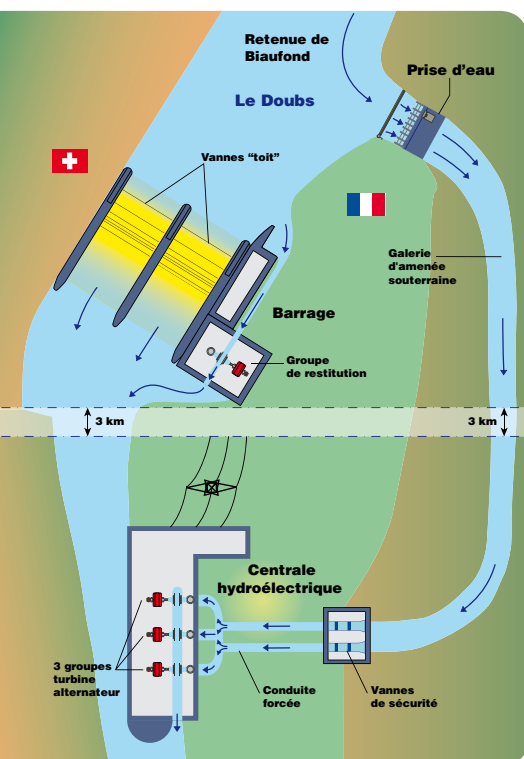
- d'une vanne de fond et d'une vanne de restitution
- de deux vannes «toit» de 12,80 m de large pour évacuer les débits de crue (capacité de 550 m<sup>3</sup>/s),
- d'un groupe de restitution de 200 kW pour le turbinage du débit réservé (890 litres/s)

Cette dernière réalisation contribue à assurer une permanence de débit dans la rivière et s'inscrit dans le cadre d'un programme international d'actions visant à améliorer l'écosystème du Doubs.

La centrale hydroélectrique du Refrain est équipée de trois groupes turbine-alternateur. Chaque turbine, de type Francis double, tourne sous l'action de l'eau, entraînant un alternateur qui produit l'électricité. Les alternateurs sont reliés à un transformateur qui élève la tension de 5500 à 63 000 volts pour le transport de l'électricité vers le réseau de distribution.



Sous l'impulsion de la Société des Forces Motrices du Refrain, un aménagement hydroélectrique (barrage et centrale) est réalisé et mis en service dès 1909. L'ouvrage permettra d'irriguer en électricité toute l'industrie lourde du pays de Montbéliard. Pionnière parmi les réalisations hydroélectriques françaises, le Refrain sera nationalisé en 1946, lors de la création d'Electricité de France. Suite à l'aménagement de la centrale du Châtelot (Suisse) située 12 km en amont, le barrage du Refrain sera reconstruit et surélevé de deux mètres entre 1954 et 1957.



## Concilier production et respect de l'environnement

Le fonctionnement de la centrale du Refrain est établi quotidiennement à partir du programme du débit turbiné par la centrale du Châtelot, située à l'amont et des prévisions de consommation.

Les plages de production sont programmées informatiquement pour un fonctionnement automatique de la centrale.

Le programme défini au Refrain est communiqué à la centrale de la Goule située à l'aval. Ainsi, l'organisation de la production respecte plusieurs paramètres : les débits réservés dans le Doubs pour garantir la vie de la faune comme de la flore ; la progressivité de la montée en puissance par une variation contrôlée des débits ; la réglementation sur l'eau.

Avec le souci de préserver l'environnement du site, les actions engagées par EDF ne se limitent pas à la rivière : un soin tout particulier est apporté à la conservation et à la gestion des espaces boisés alentour qui sont à sa charge.