

# Puissance d'une Centrale

Les grandeurs caractéristiques de ces centrales sont :

- le débit d'équipement  $Q$  exploité et donné en  $m^3.s^{-1}$ .
- la hauteur de chute  $H$  donnée en  $m$ .
- la puissance de l'installation donnée en  $kW$ .
- l'énergie électrique produite donnée en  $kWh$ .

Le *débit d'équipement* correspond au débit maximum susceptible d'être turbiné par la centrale lorsqu'elle fonctionne à pleine puissance.

La *hauteur de chute* qui peut être donnée en valeur brute correspond à la différence d'altitude entre la surface libre à l'entrée de l'installation et celle à sa sortie. Cette hauteur peut aussi être donnée en valeur nette, c'est à dire que l'on prend en compte les pertes de charge présentes dans les ouvrages d'aménée et de restitution. Dans notre cas, la valeur de  $H$  donnée, correspondra toujours à la hauteur brute.

La *puissance de l'installation* peut à nouveau être donnée en valeur brute ou nette. La puissance brute correspond à la puissance hydraulique de l'aménagement. C'est la valeur théorique et maximale qu'il est possible d'exploiter. Elle est donnée par :

$$P = \rho.g.Q.H \quad (1.1)$$

avec  $\rho$  la masse volumique de l'eau en  $kg.m^{-3}$  et  $g$  l'accélération de la pesanteur en  $m.s^{-2}$ .

La puissance nette ou effective de l'installation est elle, fonction du rendement de l'installation et des pertes de charge dans les ouvrages d'aménée et de restitution. La puissance effective de la centrale, sans prendre en compte les pertes de charge mentionnées précédemment, est alors égale à :

$$P_{eff} = \rho.g.Q.H.\eta \quad (1.2)$$

avec  $\eta$  le rendement de l'ensemble turbine plus générateur.

Enfin, l'*énergie électrique* produite est un indicateur de la capacité de production d'une centrale hydroélectrique. Elle est dépendante de la puissance de l'installation ainsi que du régime du cours d'eau. Ainsi, l'énergie produite est donnée par :

$$E = P_{eff}.t.f \quad (1.3)$$

avec  $t$  le temps de fonctionnement de la centrale en *heures* et  $f$ , un coefficient exprimant la capacité utilisée de la centrale. Ce coefficient est fonction des variations saisonnières de débit dans le cours d'eau.

Maintenant que les caractéristiques principales ont été exposées, il est possible de discuter des différents types de PCH existantes. D'après l'ADEME, il en existe trois (cf. tableau 1.2) :

- les centrales de haute chute.
- les centrales de moyenne chute.
- les centrales de basse chute.

Les différents types de Petite Centrale Hydroélectrique		
Type	Hauteur Minimale ( <i>m</i> )	Hauteur Maximale ( <i>m</i> )
<b>Haute chute</b>	100	—
<b>Moyenne chute</b>	15	100
<b>Basse chute</b>	—	15

La puissance délivrée par les *centrales de haute chute* est principalement due au dénivelé important entre la prise d'eau et la zone de restitution. On les trouve généralement dans les régions montagneuses.

La puissance fournie par les *centrales de moyenne chute* est liée à la fois à la hauteur de chute et au débit. On les trouve généralement dans les zones de moyenne montagne tel que le Massif Central.

Pour les *centrales de basse chute*, la puissance dépend principalement du débit turbiné.

### Les composants d'une Petite Centrale Hydroélectrique

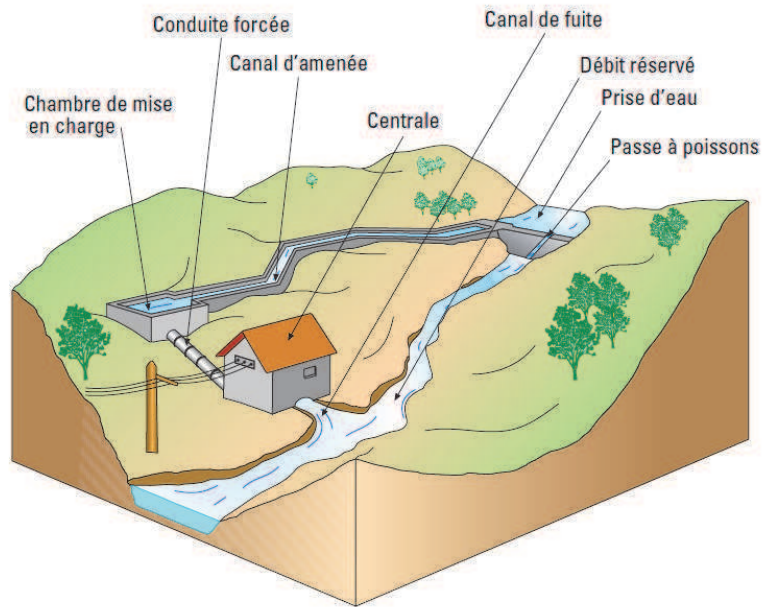
Une PCH est composée de quatre éléments principaux qui sont (source : ADEME) :

- les ouvrages de prise d'eau.
- les ouvrages d'aménée et de mise en charge.
- la passe à poisson.
- les équipements de production.
- les ouvrages de restitution.

L'ensemble de ces éléments sont représentés dans les figures 1.9 et 1.10.

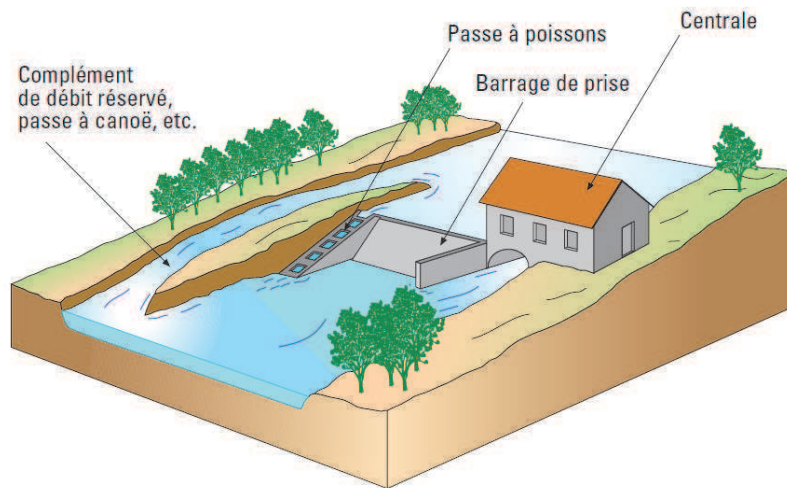
L'*ouvrage de prise d'eau* est généralement une digue ou un barrage qui peut être construit en enrochements, en gabions, en terre, en maçonnerie ou en béton. Leurs forme et dimensions dépendent de la forme du lit du cours d'eau et de la nature du terrain. Cet ouvrage peut parfois tirer parti des faciès naturels et ne nécessite alors aucun aménagement. Elle peut également être installée sur un canal d'irrigation ou encore sur une adduction d'eau potable.

Le *canal d'aménée et la conduite forcée* ont pour mission de diriger l'eau vers la centrale. Une grille est généralement installée dans le canal afin de retenir les corps solides les plus gros charriés par le cours d'eau. Un dessableur est parfois utilisé pour favoriser le dépôt des particules avant l'entrée de l'installation et éviter qu'elle s'ensable. Enfin, le canal est généralement muni d'un système de vannes pour isoler la turbine ou encore, pour protéger l'installation contre les crues.



Composants d'une centrale de moyenne et haute chute - Source :

ADEME



Composants d'une centrale de basse chute - Source : ADEME