

# MINI HYDROÉLECTRIQUES

# MEGÈVE (France)

Parmi les sources d'énergies renouvelables, l'hydroélectricité est celle qui est la plus utilisée dans les pays européens, elle couvre plus de 30% des besoins nationaux en électricité. Des grandes et neuves stations hydroélectriques ne vont plus être construites que très rarement, "du fait de l'endiguement des rivières et des lois relatives à l'environnement". Mais il y a un gros potentiel pour les mini-hydroélectriques au-dessous d'1MW. Elles peuvent être (re-) activées, à moindre coût, sur les lieux où il existe encore les droits des vieilles exploitations, et où ces dernières peuvent être réactivées, ou du moins où les barrages existent encore. A Megève dans les Alpes françaises une centrale mini hydroélectrique située sur le réseau d'eau potable alimente déjà depuis 1968 le Palais des Sports en électricité.

## ASPECTS GÉNÉRAUX

La ville de Megève appartient à la communauté de la Haute-Savoie, à 1.113 mètres d'altitude au pied du Mont d'Arbois entre le val d'Arly et le bassin de Sallanches. Elle a 5.600 habitants qui vivent de l'importante station de sports d'hiver (300 km de pistes balisées) renommée pour la qualité de ses équipements sportifs et de ses installations touristiques.

**Données climatiques :**  
Degrés jours (base 18 °C) : 4000



## CONTEXTE

L'hydroélectricité sur réseau d'eau est relativement peu développée en France. En l'absence de politique incitative en la matière, seules quelques installations sur réseau d'irrigation et sur réseau d'eau potable ont vu le jour. Ces installations ont la plupart du temps été développées au coup par coup par des personnes sensibilisées aux aspects liés à la valorisation énergétique et aux bénéfices et/ou économies pouvant être réalisés grâce à ces différentes installations.

C'est au cours des années 60 que l'idée de valoriser l'eau potable captée et stockée dans le réservoir de la Livraz, situé sur le plateau du Mont-d'Arbois à 300 m au dessus de la ville de Megève, prend jour. Projet et réalisation suivent.

A l'ouverture du Palais des Sports et des Congrès en 1968, la centrale hydraulique (turbine Pelton et génératrice asynchrone de 300 kW) fonctionne en semi automatique avec une astreinte humaine lourde et de façon discontinue.

# EXPERIENCE DE MEGÈVE

La micro-centrale hydroélectrique est située dans le Palais des Sports et des Congrès de Megève qui est un complexe polyvalent de 9.320 m<sup>2</sup> couverts (sports, piscine, patinoire, spectacles, congrès). Construite en même temps que le Palais des Sports, elle date de 1968 et appartient tout comme celui-la, a la commune de Megève.

En 1978, la consommation annuelle de fuel du Palais atteint 540.000 litres. La Municipalité de Megève décide alors d'entreprendre un important programme pluriannuel d'économie d'énergie pour réduire cette consommation et mieux utiliser l'énergie hydraulique disponible :

- Remplacement des 2 chaudières de 1.850 kW par 2 chaudières de 464 kW.
- Installation d'une pompe à chaleur eau-eau de 70 kW entraînée par la turbine.
- Amélioration des récupérations de calories du turbocompresseur produisant la glace de la patinoire et chauffant l'eau des piscines.
- En 84-85, augmentation de la capacité du réservoir de la Livraz de 1.000 à 5.000 m<sup>3</sup>, optimisation et automatisé du fonctionnement turbine, génératrice, pompe à chaleur, autoconsommation de l'énergie produite, vente du surplus et achat en cas de manque d'eau - priorité étant évidemment toujours donnée à la consommation publique.

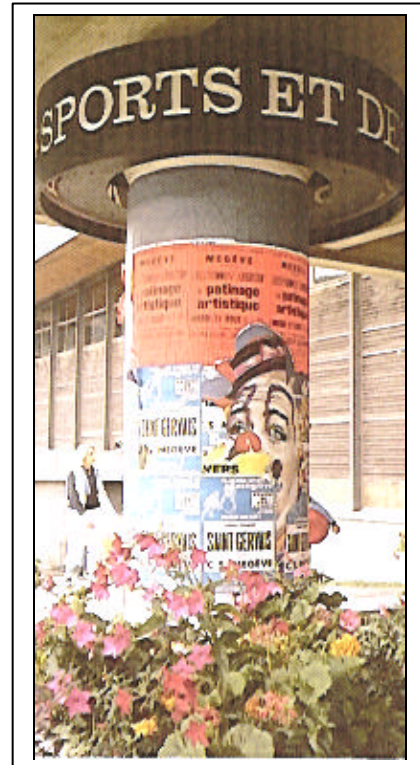
Les résultats sont appréciables car la consommation annuelle de fuel passe ainsi de 540.000 à 180.000 litres par an en moyenne depuis 1983 jusqu'à aujourd'hui, et ceci malgré d'importantes extensions telles que piscine olympique d'été extérieure de 50 m en 1981, gymnase et tennis couvert de 2.500 m<sup>2</sup> en 1984 chauffés par circulation dans le sol de l'eau des piscines (27°C), elle-même chauffée par le turbocompresseur de la patinoire etc. La consommation électrique du Palais est d'environ 1.200 MWh/a. Le volume d'eau turbinée est en moyenne de 1.500.000 m<sup>3</sup>/a.

## Aspects techniques

La micro-centrale est située sur le réseau d'eau potable de la ville. C'est le trop plein du réseau d'eau potable qui est turbiné dans la micro-centrale, le partage des eaux se faisant grâce à une vanne permettant de réguler la pression amont/aval en fonction de la demande en eau de la ville et en fonction de niveau d'eau de réservoir.

La turbine peut actionner soit la génératrice, soit la pompe à chaleur, soit les deux en même temps. De même, la génératrice, peut fonctionner en moteur et ainsi entraîner la pompe à chaleur. La turbine a une puissance installée de 282 kW et une pression de 30 bars. La roue Pelton de l'installation a un diamètre de 600 mm environ et entraîne une génératrice asynchrone de 300 kW et une pompe à chaleur de 70 kW.

La conduite est long (conduite de diamètre 350 sur 2.300 m, puis diamètre 300 sur une longueur de 1.500 m) et les pertes de charges importantes puisque la puissance produite n'est que de 220 kW en pleine charge, et le rendement de 70% environ. L'ensemble est géré



par des automates programmables à partir des informations sur les niveaux des principaux réservoirs d'eau potable de la ville, obtenues par télétransmission et centralisées au Palais des Sports.

L'énergie produite est d'abord consommée sur place, puis s'il y a du disponible, vendue à E.D.F. En période de basse hydraulité et de forte fréquentation touristique, donc de consommation publique importante (janvier et février), l'énergie électrique est achetée à E.D.F.



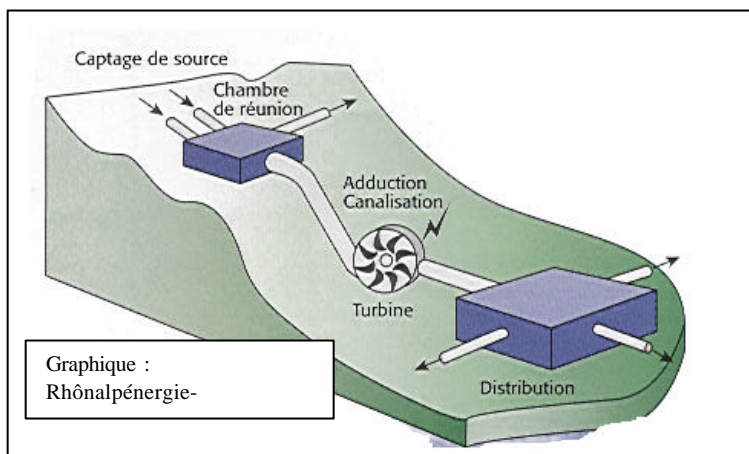
### Aspects financiers

L'investissement lié à la remise en fonctionnement et à l'automatisation de la turbine s'est élevé à environ 234.000 € entre 1981 et 1985, ce qui fait un investissement d'environ 830 €/kW. L'entretien de l'installation est peu élevé et assuré par l'équipe d'entretien du Palais des Sports.

La turbine fonctionne aujourd'hui environ 4.800 heures par an. Les économies annuelles liées à la micro-centrale sont d'environ 38.100 €/an en électricité auto-consommée (pompes, turbocompresseurs éclairages...), et 7.620 € provenant des ventes d'énergie produite à E.D.F.

### Aspects économique et environnementaux

En comparaison à une centrale hydraulique classique, la production d'électricité sur adduction d'eau potable présente de nombreux avantages. Les impacts environnementaux liés à cette installation s'insérant dans un projet à buts multiples sont très faibles : il n'y a pas de captage, la conduite forcée n'est pas spécifique à l'installation car elle alimente aussi le réseau d'eau potable de Megève. De plus, les conduites sont enterrées et les captages sont collinaires. Les impacts visuels sont nuls car l'installation est située dans les sous-sols du Palais des Sports, et donc invisible.



De même, aucune perturbation supplémentaire des écosystèmes aquatiques n'est engendrée par la valorisation énergétique d'un réseau d'eau existant. Les impacts sonores sont peut être les plus importants et ne sont ressentis que dans une zone limitée à l'intérieur de Palais des Sports. Ils ne perturbent en rien le fonctionnement normal du Palais, sauf en cas de concerts dans la salle des Congrès où le turbinage est généralement arrêté. Au niveau

de la qualité de l'eau potable, il n'y a pas de problèmes puisque les eaux turbinées ne sont pas distribuées dans le réseau d'eau, mais évacuées dans le ruisseau de l'Arly. La réintroduction de l'eau turbinée dans le réseau est possible mais économiquement peu intéressant dans le cas de Megève car nécessitant le fonctionnement des pompes pour

ramener l'eau à la pression d'utilisation d'environ 7 bar. En général il n'y a pas des raison de ne pas distribuer les eaux turbinées dans le réseau d'eau potable. Dans d'autres centrales aucun problème majeur n'est à signaler, mise à part une augmentation de l'aération suite au turbinage de l'eau. L'installation hydroélectrique n'apporte aucune pollution chimique de l'eau. Il est néanmoins possible de prendre quelques précautions supplémentaires en utilisant de la graisse alimentaire dans les roulements et/ou en installant des roulements étanches sur les turbines.

## EVALUATION ET PERSPECTIVES

Effectivement grâce aux économies d'énergie et, aux bénéfices tirés de la vente d'électricité à EDF, la commune de Megève peut assurer au moindre coût le fonctionnement toute l'année du Palais des Sports et des Congrès et ainsi offrir aux habitants de la commune et aux touristes un équipement sportif et culturel à un prix de revient performant.

Les responsables de installation de la micro-centrale hydroélectrique à Megève sont unanimes quant aux qualités de leurs équipements : leur rentabilité (du fait du faible coût d'investissement par rapport à une installation classique) et leurs faibles impacts sur l'environnement sont autant d'éléments qui devraient, à l'avenir, séduire de plus en plus d'autres collectivités. Des atouts considérables qui s'ajoutent à la satisfaction de produire et d'utiliser une énergie propre et renouvelable, dans la perspective d'un développement durable et d'un aménagement harmonieux du territoire.

Les perspectives à court et moyen terme des responsables sont dans ce domaine :

- de remplacer sur 700 m environ la conduite de diamètre 300 par une conduite de diamètre 350 pour réduire les pertes de charge et ainsi augmenter le rendement de la turbine.
- d'utiliser sur un autre site une conduite d'adduction d'eau potable existante en fonte de diamètre 200 et de longueur 1.000 m pour y installer une turbine Francis de 10 kW.
- d'étudier le turbinage entre mai et octobre des importantes réserves d'eau créées récemment pour la production de neige artificielle (canons à neige), et utilisées seulement entre novembre et avril.

### POUR ALLER PLUS LOIN

Palais des Sports et des Congrès  
Hubert TOURNEUR  
F - 74120 MEGEVE  
Tel: +33 4 50 21 15 71  
Fax: + 33 4 50 21 59 22  
E-mail: [palaismegeve@dial.oleane.com](mailto:palaismegeve@dial.oleane.com)

Cette fiche de cas a été réalisée par Energie-Cités grâce à la collaboration des responsables de la Ville de Megève, de Rhônalénergie-Environnement et au soutien technique et financier de la Commission européenne (DG Transport et Energie) dans le cadre du programme ALTENER

