COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

COMMENTS AND DISCUSSIONS

Spéléologie et Hydroélectricité Speleology and Hydroelectricity

Dans son numéro 6, de l'année 1952, *la Houille Blanche* présentait un intéressant article de M. CHAMAYOU : « Le détournement des eaux de la grotte des Eaux-Chaudes ».

L'auteur montre que si « l'Équipement » a réalisé de « grands ensembles » capables d'apporter à l'économie nationale des énergies chiffrables en centaines de millions de kWh, par contre, dans le cadre de la « Production », de nombreux compléments d'aménagement à des chutes existantes peuvent conduire à des dépenses d'établissement au kWh/an bien moins élevées que celles des grands ensembles.

Il décrivait, en particulier, l'adduction de la rivière souterraine de la grotte des Eaux-Chaudes

dans la chambre de mise en charge de la chute du Hourat.

Cet exemple constituait d'autre part une application de la spéléologie à l'équipement hydroélectrique de la France.

Le captage de cette rivière souterraine n'est pourtant pas, comme le pense l'auteur, le premier du genre. Sans remonter aux célèbres moulins de la mer à Argostoli ⁽¹⁾, connus depuis l'antiquité et équipés en 1835 par l'Anglais STEPHENS, pour un débit de l'ordre du m³/s, nous en donnerons les exemples qui suivent, l'un dans les Pyrénées, les autres relatifs à nos Alpes :

(1) GÈZE : *Annales de Spéléologie*, tome II, 1947, fascicule I, et MARTEL : « Les Moulins de la mer à Argostoli », *la Nature*, n° 2235, 29-7-1916.

FIG. 1. — Résurgence de la Goule Blanche.

CHUTE D'EYLIE

En Ariège, dans le bassin du Lez, affluent du Salat, la chute d'Eylie a été mise en service en 1936. Les eaux du cirque supérieur du Lez sont collectées vers la cote 2.000 et dérivées vers le lac d'Araing (réserve de 8,3 Mm³) alimentant l'usine d'Eylie sous 1.050 m de chute.

La zone des captages est très karstifiée, divers lacs n'ont que des émissaires souterrains, et plusieurs branches du torrent d'Albe se perdent dans le calcaire.

La société concessionnaire fit appel au spéléologue CASTERET, lui donnant ainsi l'occasion de faire la plus belle trouvaille de sa carrière, celle du système constitué par le gouffre Martel (303 m) et la grotte de la Cigalère. Il a décrit

cette périlleuse exploration dans : *Au fond des Gouffres* (2).

Mais la rivière souterraine ainsi retrouvée, topographiée, put être récupérée grâce à une galerie de 50 m seulement et renvoyée dans le réseau de collecte du cirque.

Par contre, en Dévoluy, la résurgence des Gilarde, qui représente les trois quarts du débit de la Souloise, a fait l'objet, dans un but énergétique, de recherches infructueuses : sur les indications de radiesthésistes (!), divers puits et galeries ont été forés en altitude et sans aucun succès. Nos propres recherches n'ont abouti qu'à l'exploration d'une cheminée d'équilibre déversante sur le cours souterrain, le puits des Bans, avec 200 m de profondeur (3).

CHUTE DE LA GOULE BLANCHE

C'est en Vercors que nous trouverons le second exemple, d'ailleurs antérieur, d'une chute entièrement basée sur le captage d'une rivière souterraine.

Dans le grandiose canon de la Bourne, en rive gauche s'ouvre le porche de la Goule Blanche, à sec les trois quarts de l'année. Par contre en hautes eaux : fonte des neiges, orages, pluies d'automne, il débite un flot écumeux qui rejoint la Bourne après quelques dizaines de mètres. Il

ne s'agit que d'un trop plein, d'un évacuateur de crues et le cours permanent, tant à l'amont qu'à l'aval était, reste encore à l'heure actuelle, inconnu.

Dès 1900, DECOMBAZ, disciple dauphinois de

(2) Norbert CASTERET : *Au fond des Gouffres*, librairie Perrin, Paris, 1936.

(3) A. BOURGIN : « Le puits des Bans », *Annales de Spéléologie*, tome IV, 1949, fascicule 1.

Fig. 2. — Le lac souterrain du Bournillon avant la construction du barrage.

MARTEL, essayait, sans succès, de parvenir à ce cours, employant même la mine ⁽⁴⁾.

DE LOCHMARIA DU PARC, président de la Société hydroélectrique de Saint-Béron, reprit les recherches et parvint à la rivière grâce à quelques galeries d'exploration. Une prise sommaire, une galerie de 2.500 m en rive gauche de la Bourne permirent d'équiper l'usine de Goule Blanche, mise en service en 1933, avec les caractéristiques suivantes :

— Débit maximum dérivé..	3.150 l/s
— Chute brute.....	164,50 m
— Puissance installée.....	5.250 kVA
— Productibilité	12,5 MkWh

(4) DECOMBAZ : « Recherches spéléologiques dans le Vercors », *Spelunca*, tome IV, n° 31, novembre 1902.

Modernisée, automatisée, elle a une production annuelle moyenne de 12,5 MkWh, mais souffre, en été surtout, d'étiages cruels, son débit tombant à une centaine de l/s.

Dans le voisinage du pont de Goule Noire existe une autre résurgence, la Goule Verte. Il eût été intéressant de la ramener dans la conduite de Goule Blanche. Nos explorations nous ont permis de remonter cette rivière, mais non jusqu'à la cote qui eût été nécessaire.

USINE DU BOURNILLON

C'est une usine composite puisqu'elle comprend, dans un même bâtiment, trois chutes, restituant toutes trois leurs eaux au lac de Choranche.

La Haute chute utilise les eaux aériennes de la Bourne, retenues au barrage de la Balme (70.000 m³). Modernisée en 1940, elle est équipée pour 12.400 kVA.

La Basse chute capte, à leur émergence dans le lit de la Bourne à la cote 404,25, un groupe de résurgences : les sources d'Arbois :

— Débit maximum dérivé..	5.000 l/s
— Chute brute.....	98,50 m
— Puissance installée.....	4.650 kVA
— Productibilité	26 MkWh

La chute de la Grotte, plus récente, a été mise en service en 1953 avec les caractéristiques suivantes :

— Débit maximum dérivé..	8.000 l/s
— Chute brute.....	111,50 m
— Puissance installée.....	10.000 kVA
— Productibilité	34 MkWh

Sous l'énorme porche de la grotte du Bournillon, un petit barrage a surélevé l'ancien lac pérenne (cote 416,50); par une courte galerie en rive gauche (750 m), les eaux sont amenées à l'usine.

Enfin, la chute de Pont-en-Royans, mise en service en 1950, bénéficie directement du régime souterrain des eaux en Vercors. Si son bassin versant apparent est de 250 km², l'ensemble des résurgences de la Haute Bourne double au moins son alimentation, assurant une productivité de 100 MkWh.

**

Le système hydrologique ⁽⁵⁾ alimentant ces dernières chutes, bien qu'assez complexe et mal connu encore, mérite une description sommaire :

(5) A. BOURGIN : « La Bourne et ses affluents souterrains », R. G. A., tome XXIX, 1941.

Les sources d'Arbois comme la rivière du Bournillon, la géologie le montre, drainent au profit de la Bourne une fraction très importante, les 9/10 sans doute, du bassin de la Vernaizon, son affluent de rive gauche, estimé à 290 km².

— Le débit pérenne sort aux sources d'Arbois en plusieurs griffons étagés de 405 à 410.

FIG. 3. — La Haute-Bourne.
Installations hydroélectriques.

L'étiage absolu paraît être de 1.100 l/s, le débit maximum n'est pas mesuré au-delà de 5.000 l/s, le débit moyen annuel paraît être de l'ordre de 2.500 l/s.

Dans une roche très fracturée, nous n'avons pu suivre les griffons trop étroits au-delà d'une vingtaine de mètres, même en période d'étiage.

— La rivière du Bournillon possède un régime extrêmement irrégulier.

Elle tarit pendant 100 jours par an en moyenne, mais elle peut présenter des crues de 60 m³/s, et possède un module de 6,3 m³/s.

La grotte est visitable sur 1.200 m et se termine sur un siphon que nous avons pu passer en temps de sécheresse pour trouver un autre siphon 280 m plus loin!

Ce lac terminal voit sa cote varier d'une vingtaine de mètres en fonction des débits des sources d'Arbois, ce qui semble prouver que nous avons atteint le voisinage du point de diffluence du système.

— Il existe, de plus, sur le tracé inconnu de la Vernaizon souterraine, à 19 km en amont, une cheminée d'équilibre, la grotte de la Luire, qui, par très hautes eaux, une fois tous les dix ans en moyenne, s'amorce avec un énorme défil qui a pu atteindre 50 m³/s. Cela suppose une mise en charge de plus de 400 m, profondeur à laquelle ont été poussées les explorations de ce terrible gouffre en 1953.

Ces quelques indications sommaires montrent la complexité et l'ampleur de ce système hydrogéologique. Son exploration n'est terminée :

- Ni par l'amont, par le gouffre de la Luire, qui nécessitera des expéditions fortement équipées;
- Ni par l'aval, où le passage de siphons ne désamorçant que très rarement et pour peu d'heures doit être considéré comme très dangereux.

Cette ignorance n'a pas empêché l'utilisation pratique de la Vernaizon souterraine dans trois chutes, l'une basée sur le captage d'une résurgence pérenne à son point de sortie, l'autre sur le captage d'une rivière temporaire, à l'intérieur même d'une grotte, la troisième bénéficiant d'une alimentation tout à fait anormale grâce à cette disposition géologique très particulière.

Si les spéléologues n'étaient terriblement jaloux du résultat de leurs dures recherches, nul doute que d'autres applications énergétiques ⁽⁶⁾ ne surgissent dans les prochaines années. Leurs travaux ont pu avoir aussi pour résultat l'alimentation de diverses localités. Ce n'est pas aujourd'hui notre but de les exposer.

A. BOURGIN,
Ingénieur en chef
des Ponts et Chaussées.

(6) NOTA. — Les renseignements en notre possession ne nous permettent pas de penser que l'exploration de la Pierre-Saint-Martin puisse conduire à une utilisation hydroélectrique.