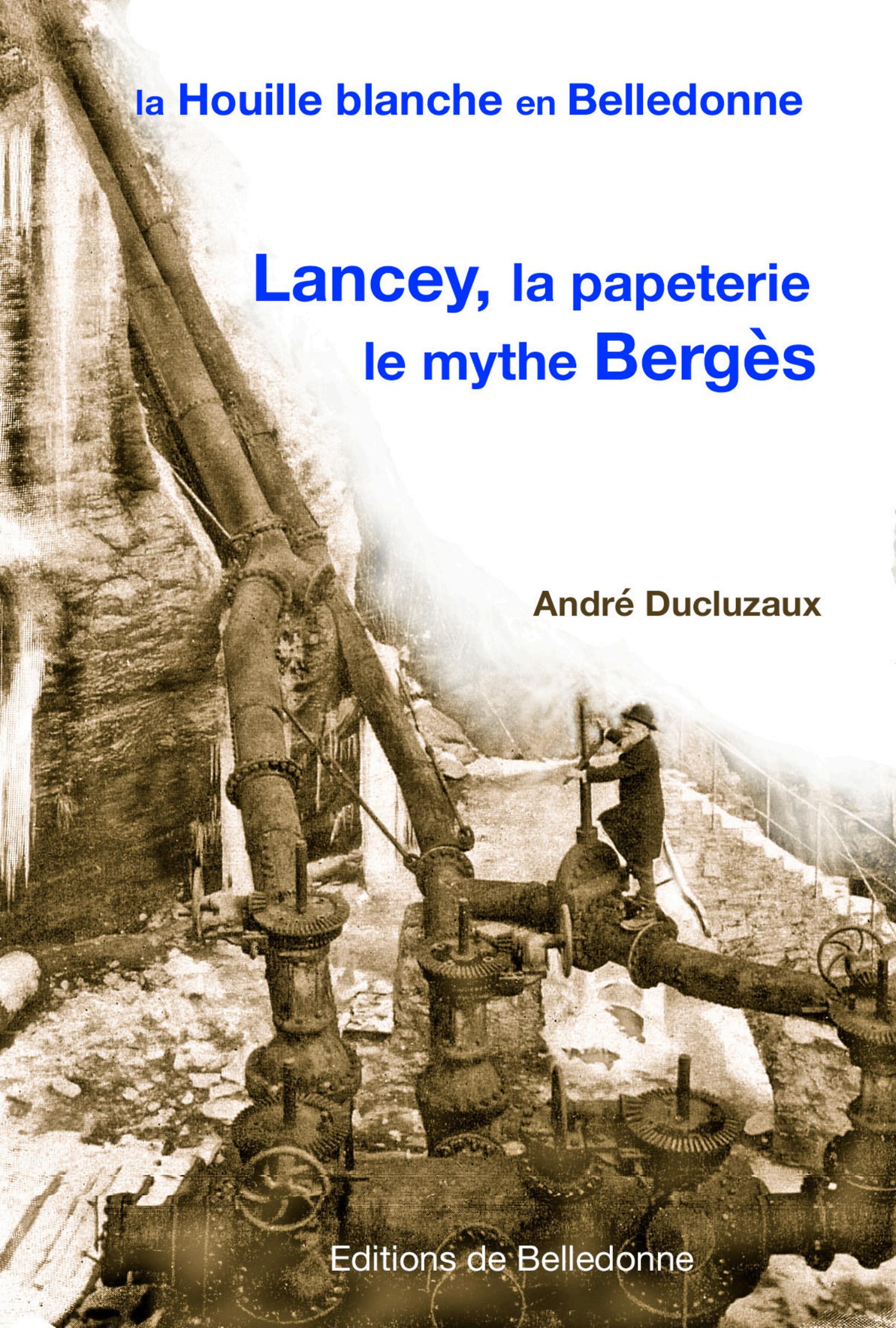


la Houille blanche en Belledonne

Lancey, la papeterie le mythe Bergès

André Ducluzaux

Editions de Belledonne



André Ducluzaux

HUILLE BLANCHE en BELLEDONNE

Lancey, la papeterie

Le mythe Bergès

Editions de Belledonne 1998

Editon numérique modifiée 2015

En couverture :
Collecteur des conduites forcées du Vors 1896

Au lecteur pressé: aller à la fin, p.68- Mythe Bergès en 10 questions



NOTA : Ce ebook (2015) reprend une partie du livre (1998)
La Houille blanche de Belledonne à la Romanche,
Aristide Berges du mythe à la réalité.

L'autre partie est reprise dans le ebook :
La Houille blanche en Romanche, RIOUPEROUX
180 ans d'industries - Les Neyret

Téléchargeables (gratuit) sur : electricite-découvreurs-inventeurs.com

Lecture : agrandir dans le menu

La pagination est celle qui apparaît sur la bande latérale de votre navigateur en pdf, par clic sur vignettes.



La Houille blanche inspire Aristide Berges - Mucha

LANCEY - LE MYTHE BERGES

L'étranger au pays dauphinois qui s'intéresse à l'histoire des techniques est surpris d'apprendre que c'est précisément dans le village de Lancey, au pied des montagnes de Belledonne, proches de Grenoble, qu'à débuté au XIXème siècle la grande aventure de l'hydraulique moderne et la naissance de l'hydroélectricité.

Un papetier entreprenant, Aristide Bergès (1833-1904), baptisé le père de la houille blanche pour en avoir trouvé le nom, a inventé à Lancey des techniques hydrauliques originales, celle des hautes chutes, puis a développé l'hydroélectricité.

Il a ainsi révélé au monde cette énergie hydraulique gratuite et inépuisable, milité pour son exploitation, facteur de progrès technique et par conséquent de progrès social. Comme tous les grands hommes, il a été incompris, jaloux et victime de méchants procès.

Telle est sommairement l'image de Bergès véhiculée en Dauphiné depuis un siècle.

En réalité il n'existe pas de monographie approfondie de l'histoire des installations hydrauliques de Lancey et de leur promoteur Bergès. Seule une plaquette hagiographique a été écrite en 1925 par Marcel Deléon, ancien secrétaire du syndicat des papetiers (19) ; par contre, l'épopée Bergès a été très souvent évoquée en quelques lignes ou pages par de nombreux auteurs, se contentant souvent de reprendre les affirmations de leurs prédécesseurs sans les vérifier.

Il est classique que les mérites d'une figure locale soient quelque peu amplifiés ; mais l'histoire des sciences et techniques se doit de relativiser les apports réels de toute innovation ou développement afin de la situer dans le processus global d'évolution de la technique concernée.

Or dans ce cas précis, les intéressantes et parfois audacieuses réalisations techniques de Bergès sont souvent présentées comme exceptionnelles, sans les avoir même comparées à ce qui se passait dans la vallée voisine, encore moins dans la région ou le reste de la France.

Une présentation démythifiée, vérifiée et comparative de l'histoire industrielle de Lancey, comme des événements extérieurs qui y sont liés doit permettre d'apprécier leur apport réel aux progrès de l'hydraulique et de l'hydroélectricité.

Le lecteur peut y découvrir une page de l'histoire régionale au siècle dernier ; histoire vécue par des pionniers aux tempéraments différents, dans une ambiance agitée par les innovations et évolutions techniques rapides, les crises économiques et les inévitables conflits personnels ou professionnels. L'histoire de Lancey débute avec l'arrivée de Bergès en 1869 et se poursuit après sa mort en 1904. Elle se déroule d'abord dans la deuxième moitié de la période précédemment située, « l'hydraulique moderne des turbines et conduites forcées », puis au début de l'hydroélectricité.

1- Les torrents de Belledonne intéressent les papetiers

A l'arrivée de Bergès, le Grésivaudan n'était pas un désert industriel ; la vocation papetière de la vallée s'était déjà bien affirmée sous l'impulsion d'Amable Matussièrre (1828-1901).(fig 19)

Ce jeune ingénieur de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures était arrivé en 1856 à Domène pour relancer une ancienne fabrique de parquets, avec l'aide financière de Jean Baptiste Neyret, un Stéphanois qu'il avait connu à ses débuts dans la soierie.

Plusieurs activités artisanales et industrielles étaient installées de longue date, profitant de la force du Doménon, le plus important torrent dévalant



Fig 19 - Amable Matussièrre

depuis les sommets de Belledonne. Au débouché de la gorge profonde la papeterie Sennequier - Crozet traitait les chiffons, matière première du papier et trouvait là l'eau pure et la force motrice pour faire tourner ses machines : laveurs, piles effilocheuses et machine à papier.

C'est dans la gorge, en amont de la papeterie, que fonctionnait la fabrique de Matussièrre en utilisant une ancienne chute d'eau de 12 m. Le marché de parquets espéré à Lyon lui échappe, la fabrique végète. Il part alors visiter en 1860 des installations industrielles en Allemagne. Il y découvre la haute chute de Fourneyron et l'utilisation de l'hydraulique pour entraîner les défibreurs, machines puissantes nécessitant 50 à 100 cv, pour fabriquer de la pâte à papier à partir du bois.

Le défibreur, inventé en 1847 par Henri Woelter, papetier dans le Wurtemberg, est une sorte de grosse meule en grès dur sur laquelle on presse des rondins de bois écorcés ; les fibres se désagrègent et forment avec l'eau une pâte à papier. Cette pâte dite « mécanique » est plus économique, elle va remplacer progressivement la pâte de chiffons pour la fabrication du papier ordinaire.(20).

Le chemin de fer, moyen de transport essentiel, va traverser en 1863 tout le Grésivaudan sur la rive gauche de l'Isère, facilitant les implantations industrielles sur cet axe reliant Grenoble à Chambéry, à la Savoie, française depuis peu, et bientôt jusqu'au Piémont par le tunnel du Mont-Cenis en chantier.

Matussière, décrit par Pierre Léon (21) comme étant « un personnage énergique, entreprenant, d'une éloquence irrésistible » est un entraîneur d'hommes, plus soucieux d'associer d'autres partenaires au développement industriel du Grésivaudan, que de travailler en solitaire.

En 1864 il fait venir à Domène Alfred Frédet, un camarade de Centrale, avec son beau-père Charles Chevrant, ancien de la grande papeterie d'Essonne, pour reprendre celle du Moutier qui périlait.(fig 20)

A la même époque, il s'intéresse à la possibilité de faire avec les résineux de la pâte à papier « chimique ». Ce procédé consiste à désagréger les fibres de cellulose du bois par un agent chimique ; la pâte ainsi obtenue permettrait la fabrication de papiers fins, comme celle de chiffons.

Il fait alors appel à Orioli, un spécialiste du procédé, pour créer à Pontcharra une papeterie en association avec Frédet et Neyret, lequel cherchait à investir ses capitaux dans la papeterie, secteur en expansion. Le site choisi, l'ancien moulin du Pontet dispose de l'énergie hydraulique d'un canal de dérivation du Bréda.(22). Le succès est mitigé, Neyret s'intéressera alors à Rioupéroux et Frédet à Brignoud.

Matussière va développer son entreprise de Domène en créant une râperie, puis une papeterie. Il équipe en 1865 une nouvelle chute d'eau de 35 m capable de fournir 400 cv avec le débit appréciable du Doménon ; le canal d'aménée est creusé dans le rocher, la conduite forcée d'un mètre de diamètre alimente des turbines Fontaine, entraînant 3 défibreurs Woelter.



Fig 20 - Alfred Frédet 1829-1904

La pâte se vend bien aux papetiers locaux, Sénequier et le Moutier à Domène, Peyron à Vizille et d'autres.

En 1867, il propose à Frédet une association pour créer une papeterie sur le site de Brignoud disposant d'un potentiel hydraulique intéressant.

Le ruisseau de Laval, l'un des torrents descendant de Belledonne n'était encore utilisé que pour les trompes du haut fourneau de Brignoud ; l'équipement d'une chute était possible en amont. Les critères de configuration du terrain, de coût et les possibilités techniques en matière de turbine et conduite forcée ont fait opter pour une hauteur de chute de 147 m ; le fort diamètre de la conduite forcée (0,7 m), exécutée par Danto à Lyon, permettra d'obtenir un débit élevé, donc une puissance d'au moins 1300 cv pendant 8 mois. Cette conduite forcée est restée en service jusqu'en 1993. (fig 22)

Le chantier commencé en 1868 ne s'achèvera qu'en 1872, suite à des difficultés de financement. Matussière avait peu d'argent, surtout de l'enthousiasme communicatif et des idées, Frédet apportait 25 000 F, les ressources de son beau-père, c'était insuffisant ; le financement ne fut assuré qu'en faisant appel au fabricant lyonnais de papiers peints Gillon, il s'en suivra quelques années plus tard des querelles juridiques sur le partage des revenus de la papeterie. (23)

Cette chute de Brignoud était la première réalisation importante dans Belledonne, plus de 1000 cv (v. tableau 32), elle sera dépassée en 1880 par une nouvelle chute du Doménon établie par Matussière, puis seulement en 1896 par la troisième chute de Bergès à Saint-Mury.

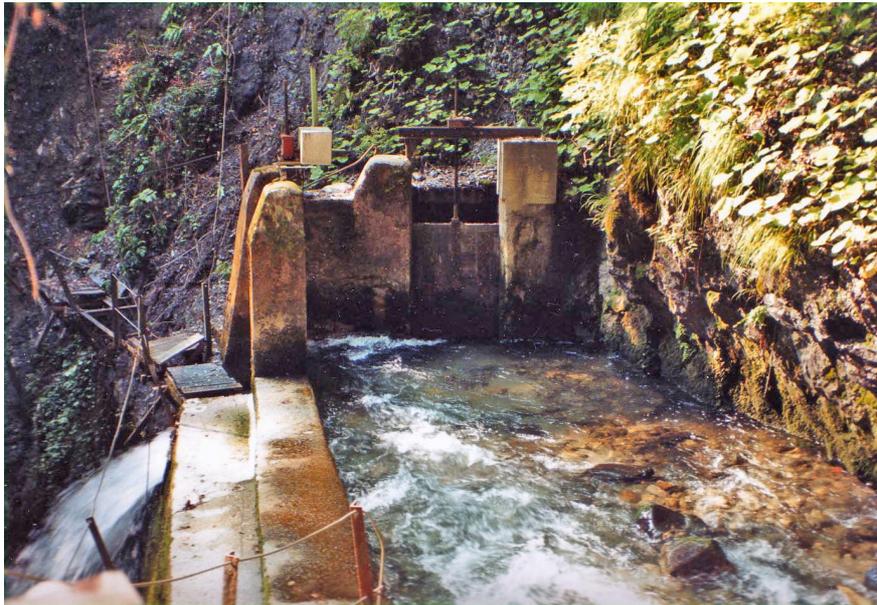


Fig 22 - Prise d'eau du canal de la centrale Frédet à Brignoud

1 - Le Grésivaudan attire un nouveau papetier, Bergès

Aristide Bergès, ingénieur de l'Ecole centrale, découvrit chez son père, papetier dans l'Ariège, la nouvelle fabrication de pâte à papier à partir du bois. Son père avait acheté dès 1852 un défibreur dont le fils améliora le système de pressage des rondins de bois sur la meule ; il remplaça les vis, tournées manuellement, par des vérins à pression hydraulique, plus efficaces et automatiques.(fig 23 -24)

Comme il arrive souvent dans les entreprises familiales, il y avait conflit entre l'expérience du père et le savoir récent du jeune ingénieur ; Bergès préféra travailler ailleurs, il installa ensuite une papeterie à Mazères sur le Salat, affluent de la Garonne.

Visitant l'exposition de 1867 à Paris, Matussière, son ancien condisciple de Centrale, lui demanda de venir à Domène pour modifier suivant son brevet « à 3 eaux » le défibreur à pression hydraulique installé sur une chute du Doménon. A cette occasion, Matussière lui proposa de rejoindre l'association qu'il venait de constituer avec Frédet pour créer à Brignoud une papeterie, avec l'aménagement d'une importante chute d'eau.

Bergès déclina la proposition de Matussière sur le conseil d'un notable

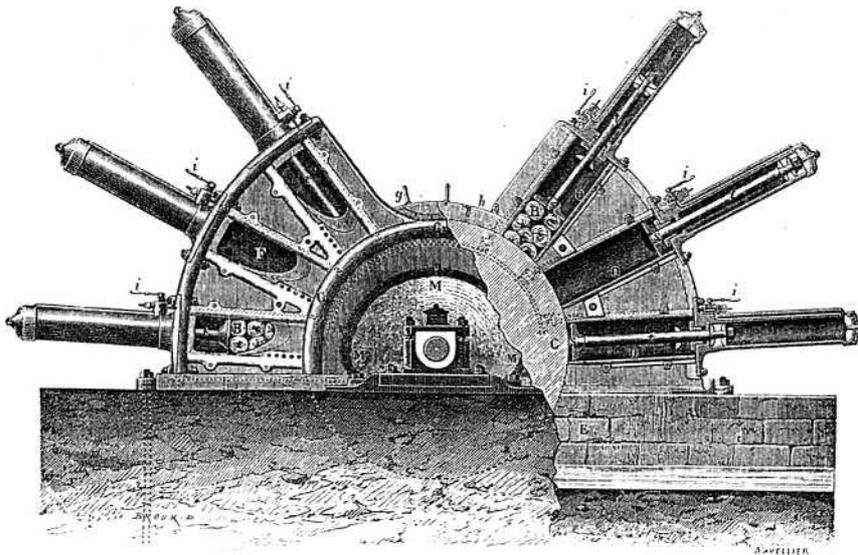


Fig 23 - Défibreur - 1874

local, le docteur Marmonnier ; par contre, il s'associa avec ce dernier disposant de capitaux et avec lequel il partageait les mêmes idées politiques celles du parti républicain, anticlérical de l'époque, celui des Franc-maçons.



Fig 24 - Aristide Bergès - 1875

Leur projet était de faire tourner une râperie de pâte à papier avec l'énergie du ruisseau de la Combe de Lancey.

Ce refus de Bergès fut le début d'une inimitié durable avec Matussière et Frédet, amplifiée plus tard par le procès du « répartiteur », et la concurrence entre fabricants de pâtes ou papetiers

Bergès était probablement un homme à forte autorité, un solitaire acceptant mal l'association ; il se séparera d'ailleurs de Marmonnier deux ans plus tard.

Après un siècle, les descendants des Matussière, Frédet, Neyret restent

encore agacés par les évocations du « mythe Bergès ».

Les deux torrents de Belledonne intéressants par leur débit, celui de Laval et le Doménon étant déjà exploités, restaient à équiper soit le Vors descendant de Saint-Mury, soit le ruisseau de la Combe de Lancey, le plus modeste en débit du secteur, (fig 25)

Marmonnier avait acquis un vieux moulin au bas du ruisseau de la Combe et poussa sans doute Bergès sur ce choix peu judicieux. La première conséquence a été d'imposer l'équipement d'une importante hauteur de chute pour obtenir au moins 500 cv, puissance nécessaire pour 2 ou 3 défibreurs.

On sait que la puissance P d'une chute d'eau dépend autant de la hauteur de chute H que du débit d'eau Q , selon la formule $P = H \times Q$.

La première chute de 1869 avait près de 200 m de hauteur, elle a été portée 12 ans plus tard à 500 m ; ce n'est qu'en 1891 et 1896, avec l'équipement d'une deuxième chute de 500 m sur le Vors de Saint-Mury, que Bergès disposa d'une puissance appréciable.

Toute l'histoire de l'équipement hydraulique de Lancey est une quête permanente d'une puissance plus élevée obtenue par de fortes hauteurs de chute, compte tenu du débit trop faible et irrégulier du torrent de Lancey.

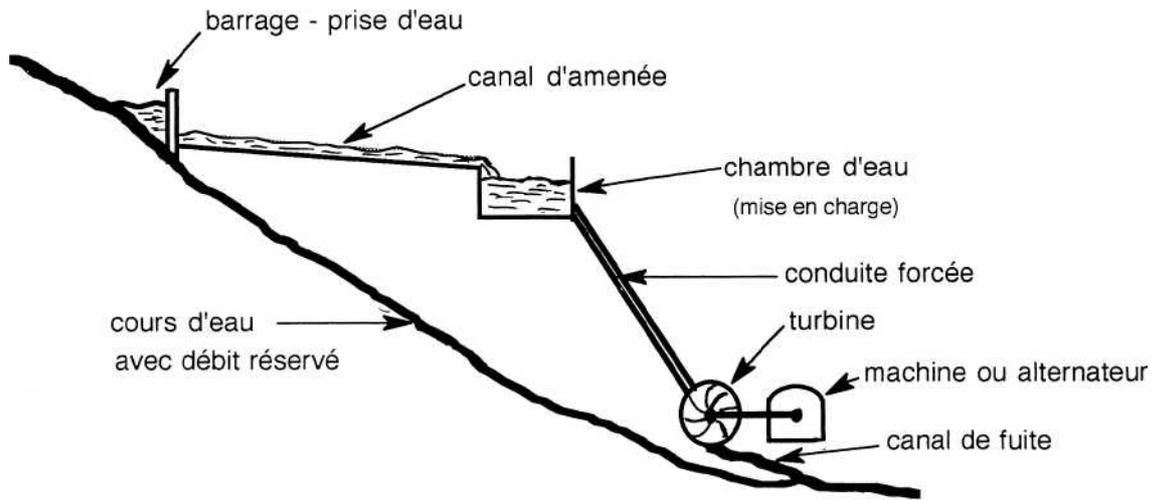
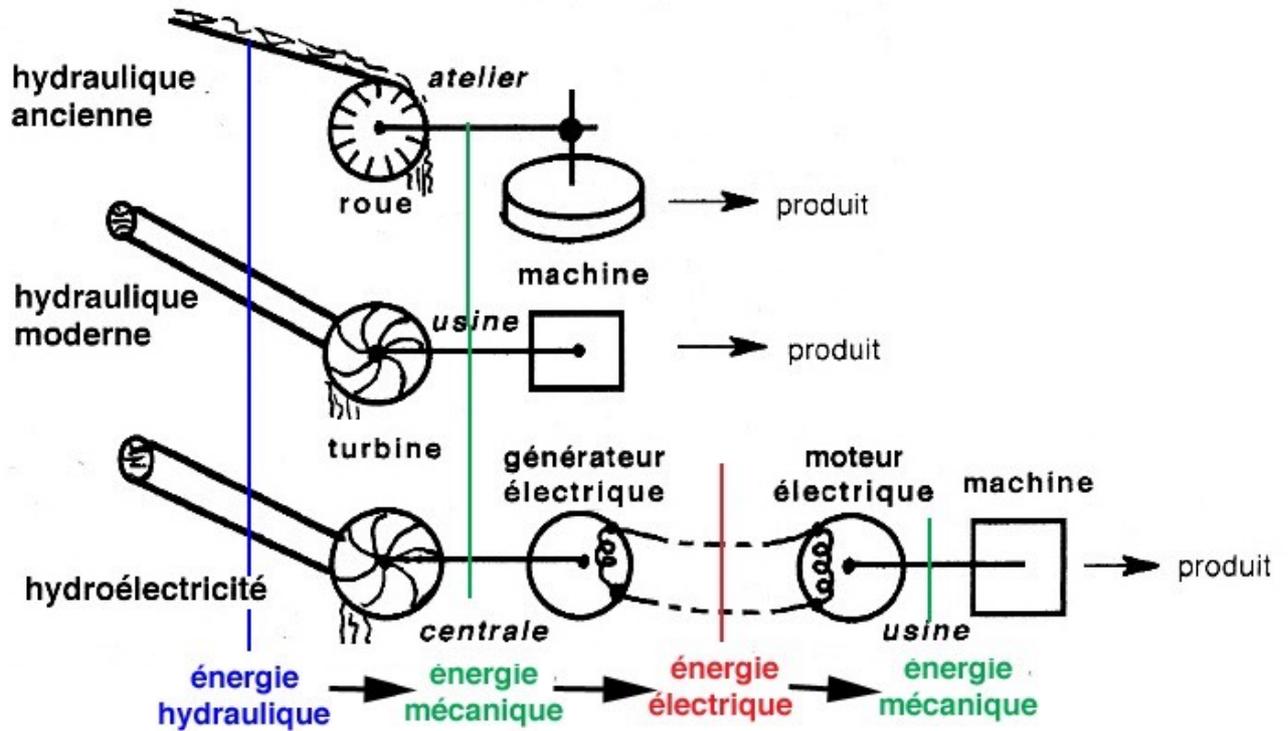


Fig. 18 - Aménagement d'une chute d'eau



Le massif de Belledonne est une arête de 40 km de longueur ; son versant assez abrupt du côté Grésivaudan est découpé dans sa partie basse par une succession de vallons au fond desquels coulent vers l'Isère des torrents dont le débit est typiquement alpestre : un étiage (minimum) en janvier avec 3 à 4 mois de basses eaux d'hiver, et 2 à 3 mois de hautes eaux en été. La courbe (fig 26) établie d'après les mesures de Bergès en 1895/98 en donne une idée.

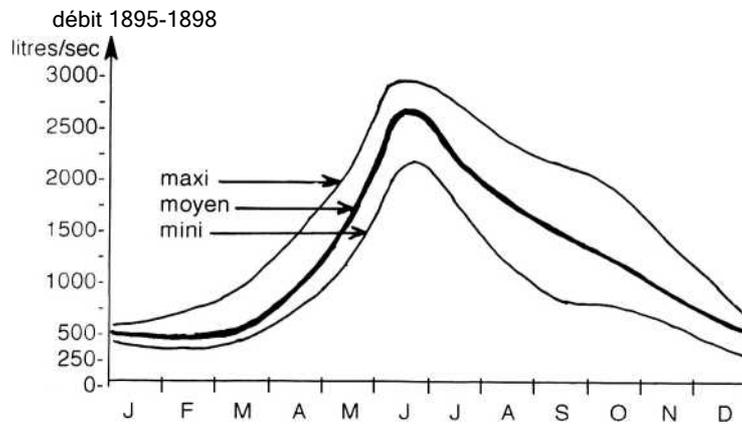


Fig 26 - Débits cumulés des ruisseaux du Vors et de la Combe de Lancey

Cette irrégularité est encore accentuée pour une haute chute ; en effet, plus le captage est à une altitude élevée, moins il y a d'eau dans le torrent, et ceci surtout en hiver où l'essentiel des précipitations tombe sous forme de neige, de l'eau stockée inutilement jusqu'au printemps.

Louis Bravet, qui avait installé en 1889 la première centrale d'éclairage de Grenoble, cherchait d'autres sources d'énergie hydroélectrique dans la région (24) ; il étudia en 1890 diverses possibilités dont l'hydraulicité des ruisseaux de Belledonne : (tabl. 27, ci-dessous).

<i>Torrent</i>	<i>Usine</i>	<i>Etiage</i>	<i>Us l^{ère} turbine</i>
Sonnant	Uriage	-	1863 Vicat
Doménon	Domène	400	1856 Matussière
Ruisseau de Lancey	Lancey	120	1869 Bergès
Ruisseau Le Vors (St-Mury)	Lancey	350	1891 Bergès
Ruisseau de Laval	Brignoud	300	1872 A. Frédet
Ruisseau des Adrets	Froges	120	1889 Hérault-SFEM
Ruisseau de Theys	Tencin	200	1916 H. Frédet

On remarque le faible débit du ruisseau de la Combe de Lancey adopté par Bergès.

Le débit indiqué est l'étiage, minimum de janvier, au pied de la montagne, qu'il faut multiplier par 2 à 3 pour avoir le débit moyen, et par 4 à 5 pour le débit maximum de juin.

2 - La chute de 200 m sur le ruisseau de Lancey (1869)

Ce premier équipement de Bergès, dont quelques vestiges subsistent, apparaît bien étudié et réalisé, avec la technologie de l'époque.

La prise d'eau était située sous l'ancienne forge de Montacol, un canal de 130 m amenait l'eau jusqu'à la chambre de mise en charge (ait. 430 m), d'où partait la conduite forcée longue de 450 m, posée sur le sol jusqu'à la turbine (ait. 250 m). La hauteur de chute réelle était ainsi de 180 m ; ce chiffre a été arrondi ultérieurement à 200 m, valeur plus spectaculaire.

La conduite avait été fabriquée à Grenoble et installée par Faure et Guillet, qui en a sous-traité la partie basse à Imbert de St-Chamond. L'examen des tuyaux inférieurs, formés de plusieurs portions de deux demi cylindres assemblés par rivetage, suggère que leur fabrication a posé des difficultés au constructeur qui n'avait pas l'outillage pour cintrer des tôles épaisses de près d'un cm, à faible rayon de courbure.

La turbine a été fabriquée par Brenier, du type Girard, le seul modèle qui paraissait adaptable à des hautes chutes.

Il y avait assez peu de réalisations semblables :

Juste à côté, l'équipement de la chute de Brignoud (147 m), commencé en 1868, était encore en chantier. Sa conduite forcée, d'une section 3 fois plus importante, adaptée au débit du ruisseau de Laval, fournissait une puissance beaucoup plus élevée, même avec une chute plus faible de 25%.

Près d'une dizaine de hautes chutes de 100 à 150 m avaient été réalisées depuis la première en 1837, celle de 114 m par Fourneyron à Saint-Biaise.

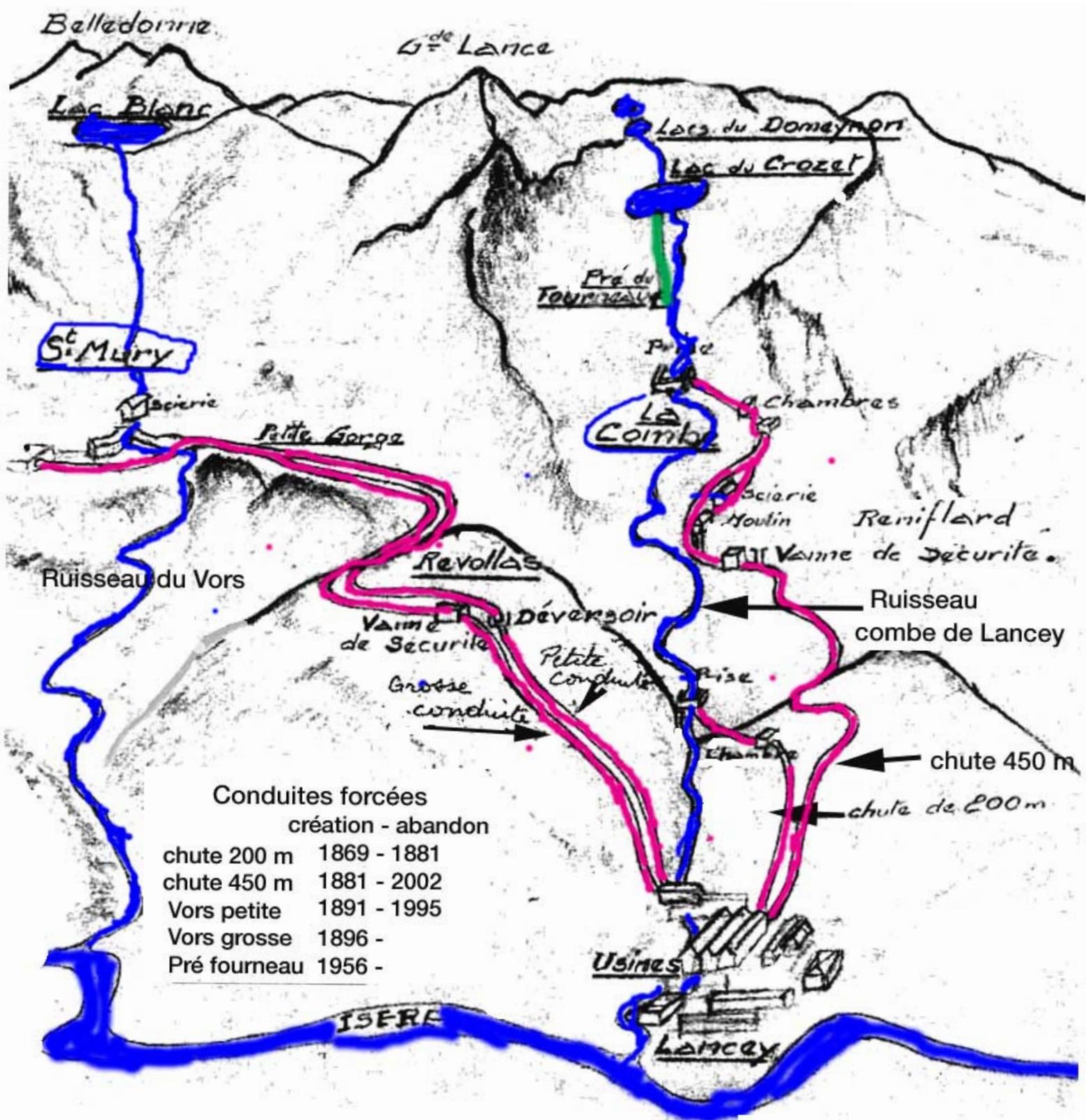
En 1850, une chute de 150 m alimentait des turbines Girard 40 km plus loin, à Gênes. - en 1856, une conduite d'un mètre de diamètre fournissait 150 cv à la filature Cobiانchi - en 1855, c'est une chute de 110 m à la filature de Camenzind, près de Lucerne - en 1860, une chute de 150 m fournissait 600 cv à la filature de Schilsbach, en Suisse - quelques autres installations de 100 à 150 m étaient aussi créées avant 1866. (25)

La célèbre machine de Marly, beaucoup plus ancienne, fonctionnait sous une pression équivalente à 150 m de chute.

Ainsi à Lancey, la hauteur de chute dépassait de 20% celle des équipements précédents ; ce n'était vraiment qu'un petit exploit ; cependant, la légende l'a transformé en prouesse technique :

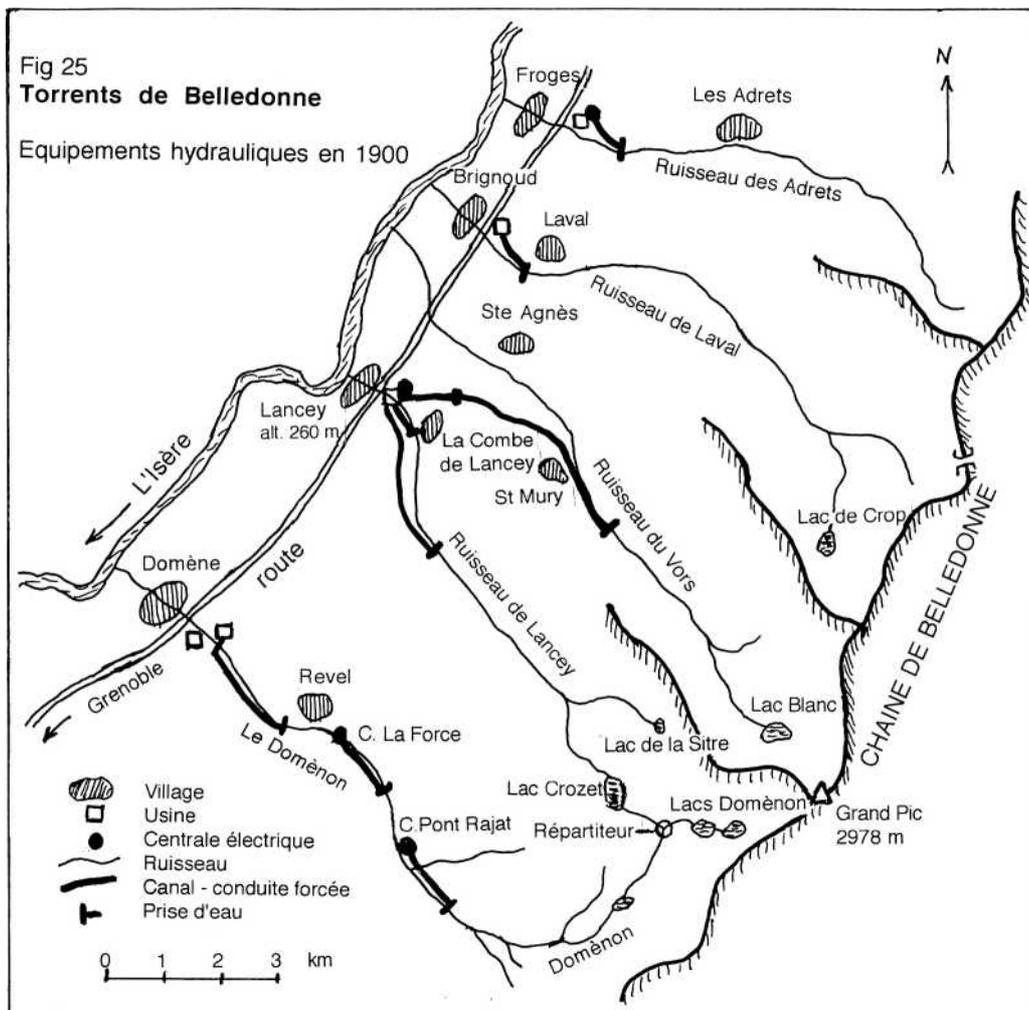
« Bergès, le premier osa mettre en eau la plus audacieuse conduite forcée jamais réalisée » .

« Tout le monde est effrayé de cette formidable pression dans un seul tuyau » écrivait Marmonnier le 5/03/1869. (26)



CHUTES DE ST-MURY - LA COMBE

Réalisation M. Bonnet 1976
 Modification A. Ducluzaux 1996



Ce notable fortuné et entreprenant n'avait que de sommaires connaissances en hydraulique, bien qu'il fût le rénovateur de la transfusion sanguine. Il proposait même de faire deux tuyaux plus petits, ce qui n'aurait pas réduit la pression pour autant, mais rendu plus difficile la fabrication.

En réalité, Bergès lui-même n'avait pas considéré cette mise en service comme un événement ; il n'y assistait même pas, occupé à sa papeterie de Mazères au pied des Pyrénées.

Son chef d'atelier, pas spécialement inquiet, fait son rapport habituel le lendemain 19/10/1869, « on a marché toute la nuit depuis hier 6 h du soir »... suivent des détails sur la marche de l'usine, puis il termine :

« J'oubliais de vous dire que le manomètre est monté à 20 atmosphères à la fermeture ». (26)

Si la hauteur de chute était inhabituelle, la puissance par contre, seul critère important pour l'industriel, était modeste, de l'ordre de 500 cv en

moyenne ; ainsi que l'estimait Marmonnier dans une lettre à Bergès du 27/02/1869 : « Voilà pour les tuyaux de bien grandes difficultés, ne vaudrait-il pas mieux ... faire d'abord un tuyau pour la moitié de l'eau, c'est à dire pour 250 chevaux .. force suffisante pour nos besoins... Je sors à l'instant de chez MM. Brenier qui m'ont fait part de votre correspondance, ils consentent à faire la turbine, avec 1/3 à la commande...

Ils ont la commande de 8 défibreurs pour M. Neyret, destinés à Rioupéroux, et 2 qu'il a déjà, total dix - gare à nous. » (19-26)

En effet, il y avait de quoi s'inquiéter, car Neyret, plus avisé, avait pris l'option inverse, celle des basses chutes à fort débit. Une dérivation partielle de la Romanche, réalisée en 1867 à Rioupéroux, pouvait déjà donner 2500 cv toute l'année avec 24 m de chute. En 1869, il n'utilisait encore que 800 cv pour ses premiers défibreurs.

3 - Un répartiteur pour le partage des eaux du Doménon

Dans les années qui suivirent, Bergès réalisa les conséquences du mauvais choix du docteur Marmonnier, le débit trop faible du ruisseau de Lancey.

La recherche permanente d'un peu plus d'eau à collecter dans sa conduite amena Bergès en 1876 à faire détourner l'eau du Doménon en altitude, pour l'envoyer dans le lac Crozet, la plus importante des 3 sources du ruisseau de Lancey.

A la sortie des lacs du Doménon, le torrent s'écoule naturellement vers l'ouest jusqu'à Revel et Domène ; mais au dessus du col de la Praz, à 2300 m d'altitude, une partie de l'eau quitte le lit naturel du Doménon pour s'écouler au nord vers le lac Crozet. (fig 25)

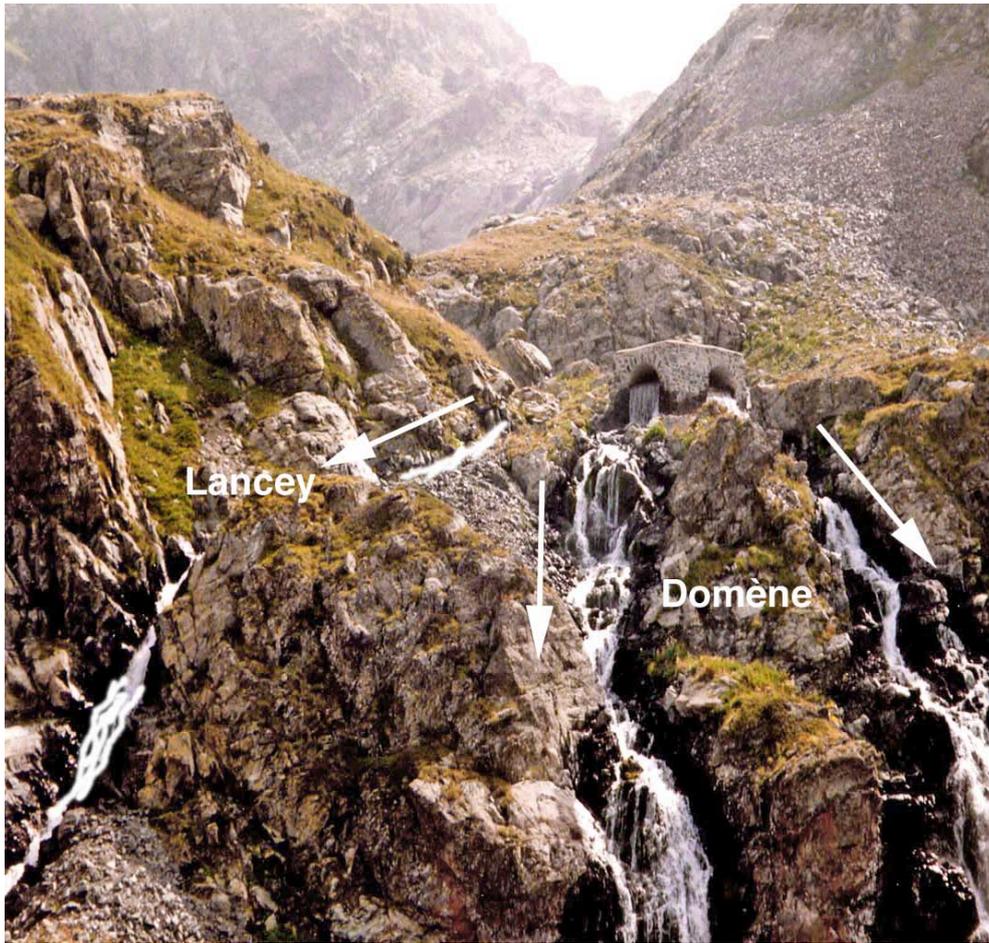
Déjà dans le passé, les seigneurs de l'une des vallées envoyaient leurs paysans, à l'automne avant la neige, faire des petits barrages de pierres et de mousse pour déplacer cette ligne de partage des eaux vers Lancey, lorsque l'eau allait manquer l'hiver pour actionner scieries, forges et moulins. Les anciennes chroniques font état de ces conflits. (27)

Bergès fit creuser franchement le rocher pour donner un autre lit artificiel au Doménon et détourner ainsi une grande partie de son eau vers le lac Crozet.

Les industriels de Domène ont alors réagi en faisant sauter à la mine le canal de Bergès et un long procès s'ensuivit. Un déplacement de justice à cette altitude n'était pas coutume ; il fallut envoyer des experts bons grimpeurs et avoir même recours à un constat photographique (26), peut-être le premier du genre à cette altitude. En 1878, la photo nécessitait un spécialiste capable de monter des kilos de matériel avec pied et plaques.

Le jugement du tribunal en 1880 fut dur pour Bergès : le Doménon devait réintégrer totalement son lit naturel vers Domène.

Quatre ans plus tard, le jugement en appel accordait à Bergès le droit du tiers du débit du Doménon ; c'était vital pour remplir le lac Crozet.



Le répartiteur des eaux du Domènon

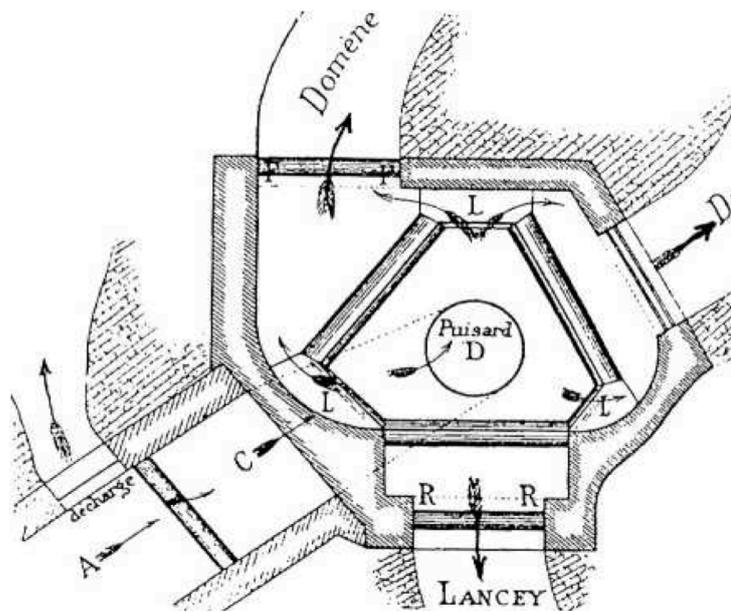


Fig 28b - Plan de René de la Brosse

Un hydraulicien réputé, René de la Brosse fut chargé de faire construire là-haut, en 1894, un ouvrage hydraulique original assurant la répartition inégale de l'eau entre les deux vallées. Ce bassin en pierres maçonnées, le répartiteur, que nul n'est plus allé modifier depuis 100 ans intrigue toujours les randonneurs dans Belledonne. (28) (fig 28 a - b) Il en sort en effet 3 cascades d'égale importance, deux se dirigent vers Domène, une vers le Crozet puis Lancey.

4 - La 1^{ère} chute de 500 m sur le ruisseau de Lancey (1882)

Alors qu'il n'a encore qu'une râperie de pâte à bois, Bergès voit ses voisins Frédet et Matussière réussir dans la papeterie et envisage de s'y lancer, mais il lui faudrait accroître la puissance de son installation hydraulique.

Malheureusement c'est l'inverse qui s'était produit, le procès du Doménon réduisait le remplissage du lac Crozet, donc le débit du ruisseau de Lancey.

Il fallait absolument trouver une solution ; la seule possibilité était d'augmenter la hauteur de chute en captant l'eau le plus haut possible, juste en aval de la scierie et du moulin de Mas Julien, soit 480 m de chute réelle, donnant une puissance moyenne de 1200 cv.

Le canal d'amenée à faible pente devait être le plus long possible, afin de réduire d'autant la longueur de la conduite forcée, solution classique adoptée par Frédet à Brignoud puis Matussière à Domène ; la topographie s'y prêtait, mais imposait de traverser des champs cultivés et un hameau.(Fig 25)

Devant ces difficultés, une longue conduite de 2,8 km a été enterrée sur 2,4 km, au dessous du niveau des labours. Le coût a du être élevé, même au prix de la main d'œuvre de l'époque, et les négociations difficiles avec les paysans.

Sur le plan de la hauteur de chute, près de 500 m, l'installation constituait cette fois un record assez audacieux, avec quelques risques acceptés par les constructeurs de la conduite forcée et des turbines auxquels Bergès avait confié la réalisation.

Pour la conduite forcée, la partie haute fut réalisée par Coquin et Melet, chaudronnier de Domène, la partie médiane par une nouvelle entreprise, Bouchayer et Viallet, les tuyaux à haute pression de la partie inférieure par Joya, spécialiste grenoblois de chaudières à vapeur. Les tronçons de 5 à 6 m étaient assemblés sur place par des collerettes rivées aux extrémités, avec interposition d'un joint en plomb.(fig 29 - 30)

La mise en service amena de nombreux incidents : éclatement de turbines par emballement, robinets qui ne s'ouvraient pas ou bien ne se fermaient plus ; mais Bergès était persévérant et habile à résoudre toutes ces difficultés avec l'aide des constructeurs mécaniciens locaux Brenier et Morel.

Les seules installations hydrauliques fonctionnant à une pression comparable n'étaient peut être pas connues en Dauphiné. Dans les ports de Marseille et d'Anvers les grues des docks étaient manoeuvrées par des moteurs hydrauliques sous 55 bars ; les canalisations d'eau sous pression étaient alimentées à partir d'un « accumulateur », réservoir à volume variable, dans lequel l'eau était comprimée par des pompes actionnées par un moteur à vapeur. (29) On reste stupéfait des prodiges d'ingéniosité que les industriels devaient imaginer avant de disposer de l'électricité !

La conduite, (fig 31), souvent réparée, ne fonctionne plus aujourd'hui. Les éléments, turbine, robinets, conduite étaient trop au dessus des possibilités technologiques et, de plus, ont coûté très chers

Bergès doté alors d'une nouvelle puissance, pouvait enfin créer sa papeterie, la cinquième du Grésivaudan, en utilisant lui-même la pâte à base de bois de sa râperie ; cela lui évita de subir la crise de mévente déclenchée par l'arrivée des pâtes nordiques.

Mais suite à ces investissements excessifs, la banque a placé Bergès sous tutelle en 1884, jusqu'à son décès en 1904.

L'audace et faire mieux que les autres lui ont coûté très cher.



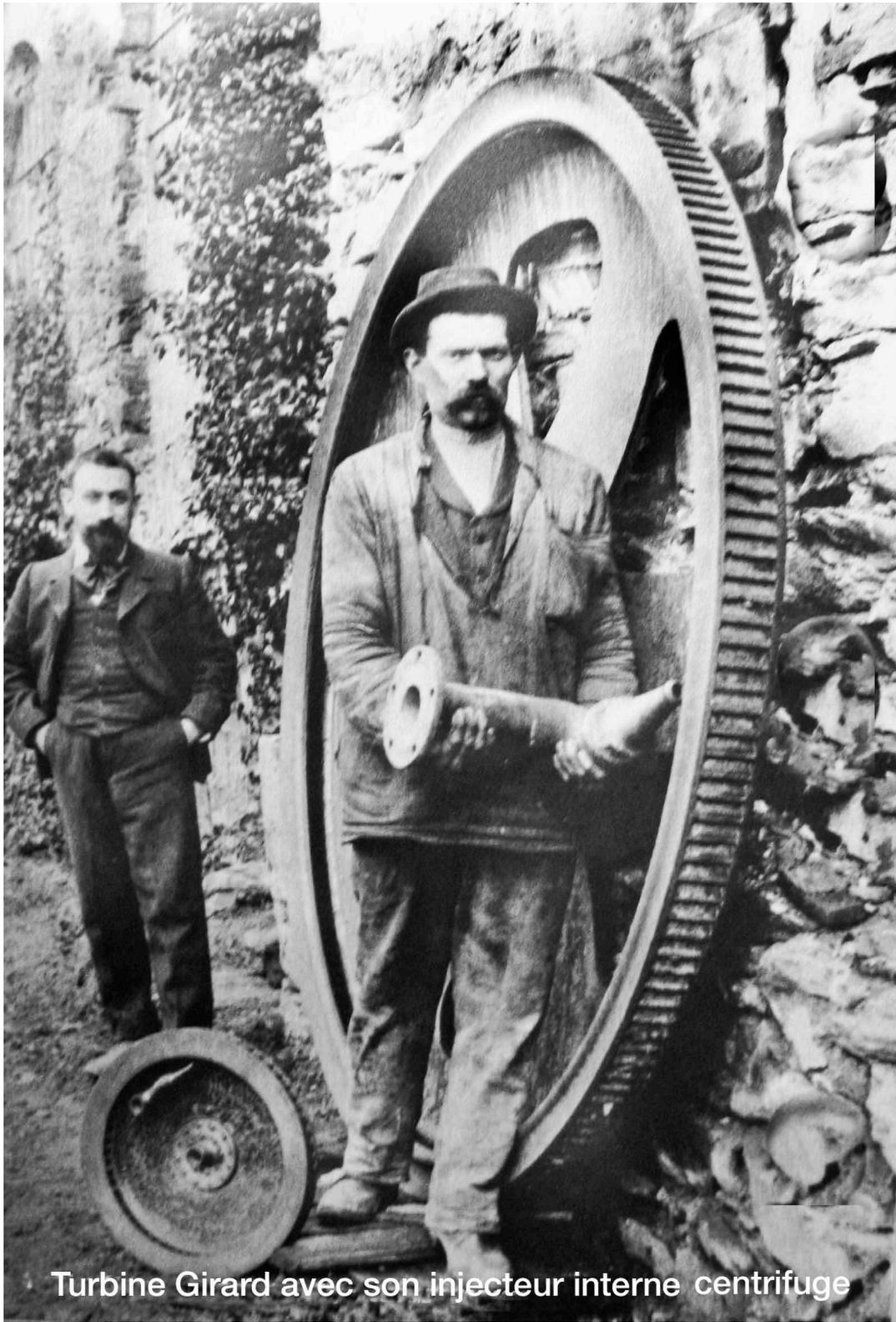
Fig 31 - Papeterie Bergès - 1883
Les deux conduites forcées de la Combe de Lancey



Fig 29 - Défibreux Morel-Bergès ayant fonctionné sous la chute de 500 m du Vors
1892



Fig 30 - Conduite forcée de la chute de 500 m de la Combe de Lancy - 1882



Turbine Girard avec son injecteur interne centrifuge

5 - La chute de 500 m sur le Vors de Saint-Mury (1891 et 1896)

Après dix années, les besoins de la papeterie en expansion imposaient un nouvel accroissement de puissance, pour pallier la trop grande irrégularité de débit du ruisseau de Lancey

Une solution innovante apparaissait techniquement possible entre 1885 et 1890, l'hydroélectricité, c'est-à-dire la transformation dans une centrale de l'énergie hydraulique en énergie électrique transportable. Un concurrent voisin, Chevrant, venait de créer en 1889 la première centrale hydroélectrique de Belledonne, celle de la Force qui transmettait 300 cv de Revel à Domène, 3 km plus bas, avec le système Déprez en courant continu à haute tension

Cela consistait pour Bergès à capter la chute du ruisseau de Lancey depuis le lac Crozet, en installant une centrale au « Pré du fourneau » et transporter l'énergie électrique sur 6 km jusqu'à Lancey. La chute à créer était haute de 800 m ; les constructeurs de conduites ne disposaient pas encore de l'acier nécessaire et dissuadèrent sans doute Bergès qui annonçait déjà sur un document de 1889 (en annexe) la construction en cours d'une chute de 1718 m. !

Cette centrale du « Pré du Fourneau » ne fut construite par ses successeurs qu'en 1955.

L'autre solution adoptée par Bergès était d'exploiter dans la vallée voisine de Saint-Mury l'énergie du Vors, au débit trois fois plus élevé que celui du ruisseau de Lancey.

Que de difficultés et de dépenses lui auraient été évitées s'il l'avait fait 20 ans plus tôt, au lieu de suivre l'avis de Marmonnier !

Depuis le captage établi à La Gorge, une conduite à faible pente longue de 3,4 km déversait dans la chambre d'eau située à la Croix de Révollat. Cette chute de 460 m réels fut mise en service en 1891 après de sérieuses difficultés pour obtenir les autorisations de traverser en souterrain les champs, hameaux et chemins ruraux sur 5 km ; sans compter l'important travail effectué à l'époque avec pioches, pelles et brouettes.

La conduite forcée de faible section ne véhiculait que 250 l/s, débit que le Vors était capable de fournir pratiquement toute l'année. Bergès préférait peut être cette fois moins d'eau, mais avec la certitude d'en disposer presque toute l'année.

Cinq ans plus tard, en 1896, Bergès reprenait toute l'installation en enterrant à côté de la première conduite une deuxième plus grosse, capable de fournir 1800 cv. Un nouveau captage avec bassin d'accumulation était nécessaire, car le premier perdait beaucoup d'eau.

On ne comprend pas bien les raisons qui l'ont amené à recommencer entièrement une installation coûteuse, faute d'avoir prévu quelques années auparavant une conduite de section suffisante. De plus, en 1896, la solution qui s'imposait était de placer la conduite non enterrée dans la gorge du Vors jusqu'en bas, et là, installer une centrale hydroélectrique à seulement 1,6 km de Lancey ; ce qui aurait par surcroît évité un difficile procès 4 ans plus tard.

En effet, depuis 1890, on ne créait plus que des équipements hydro-électriques, et chaque année les records de puissance étaient battus.

En 1896, le record européen était 18 000 cv à Chèvres sur le Rhône en aval de Genève ; le record français 10 000 cv à Chedde, usine de chlorates construite par les Forces motrices de l'Arve et codirigée par Georges Bergès, le troisième fils.

Mais l'histoire ne se refait pas, les hommes entreprenants ont droit à l'erreur ; Bergès, comme d'autres, se méfiait peut être de cette électricité mystérieuse qui circulait invisible dans des fils, et préférait faire confiance à l'eau sous pression dans des tuyaux pour transporter son énergie.

Péchiney lui aussi avouait : « Je n'aime pas l'électricité » (20) ; et pourtant l'aluminium sans l'électricité serait resté un métal rare.

Des difficultés techniques ont nécessité plusieurs modifications des conduites de Saint-Mury. Dès le début, vers 1904, les 2 conduites parallèles depuis la prise d'eau de la Gorge ont été remplacées jusqu'à la « petite gorge » sur 3,4 km par une grosse conduite en tôle de 0,9 m, puis en ciment de 0,6 m. (30) Les sections inférieures ont été remplacées vers 1954 à l'aide d'un hélicoptère ; la petite conduite de 1891 a été abandonnée depuis 1982.

Avec ses chutes de presque 500 m, Bergès disposait enfin d'une puissance totale appréciable qu'il estimait à 4000 cv. (31) Cette valeur oscillait entre 3000 cv pendant l'hiver, en vidant partiellement le lac Crozet, et 5400 cv durant 4 mois d'été.

Il songera à en revendre un peu plus tard une partie sous forme électrique.

6 - Les hautes chutes de Lancey, une innovation ?

D'après nombre d'auteurs, ces hautes chutes de 500 m ont été la plus spectaculaire innovation qu'aurait apportée Bergès : « le rôle magnifique de l'inventeur à qui l'hydraulique doit un tel développement ».(19)

Dans les documents relatant l'épopée de Lancey, cette succession de hautes chutes laisse à penser que c'était l'équipement hydraulique le plus important de France, car dans l'esprit d'un public peu averti, haute chute signifie performance élevée.

Mais ce qui compte réellement pour un industriel c'est la puissance dont

il peut disposer pour faire tourner ses machines ; or la puissance d'une chute P est le produit du débit d'eau Q par la hauteur de chute H.

La puissance mécanique disponible est réduite d'abord par les pertes de charge dues au frottement de l'eau sur la conduite et ensuite par le rendement de la turbine, entre 60 et 75% à l'époque.

Ainsi la comparaison des puissances hydrauliques, supérieures à 200 cv, mises en service jusqu'en 1896 dans les seules Alpes françaises, montre que les différentes chutes de Lancey avaient toujours eu des puissances plus modestes que d'autres installations antérieures ; la hauteur de chute ne compensait pas la faiblesse du débit, (tableau 32,)

Après l'irruption de l'hydroélectricité après 1890, Bergès restait même le seul industriel à réaliser un nouvel équipement, celui de Saint-Mury, sans transformer directement dans une centrale l'énergie hydraulique en électricité.

Lorsqu'on cherche à qui attribuer le mérite d'une réalisation industrielle, il est fréquent d'oublier qu'il y a plusieurs acteurs impliqués, pas seulement le maître d'ouvrage. A Lancey, Bergès prenait surtout le risque financier, mais ce sont les constructeurs de conduites forcées, Joya notamment, et les constructeurs de turbines, Brenier et Bouvier, qui ont assumé la conception et les risques techniques de leur fourniture.

Les conduites forcées, en fer à l'époque, ne posaient pas de difficultés particulières. Leur calcul et leur technologie étaient connues depuis longtemps, semblables à celles des chaudières de moteurs à vapeur, dont des dizaines de milliers fonctionnaient sous 6 à 10 bars, et devaient résister à l'explosion jusqu'à des pressions 5 fois plus élevées.

Seul le diamètre réduit des premières conduites de Lancey (0,4 m) posa quelques difficultés de fabrication par suite du manque d'outillage adapté aux tôles épaisses.

Pour les turbines par contre, les constructeurs ont extrapolé avec difficulté les modèles connus de moyennes chutes, Girard et Schwamkrug ; elles devaient tourner lentement pour entraîner sans engrenages des défibreurs, d'où des diamètres importants de 2 à 4 m et des vitesses périphériques dangereuses, en cas d'emballement au double de la vitesse normale, incidents fréquents car il n'y avait pas de régulateurs.(32) Les matériaux de l'époque, fonte et fers bouillonnés tenaient difficilement à ces fortes contraintes mécaniques.

Quatre de ces turbines intéressantes existent encore dans le parc du musée de Lancey (annexe 3) ; leur rendement ne devait guère dépasser 60 ou 65 %. (fig 33)

Le neveu de Fourneyron consulté par Bergès lui écrivait en 1869 : « *Votre projet me parait trop agricole... il est vrai que vous ne tenez pas au rendement* ». (26)

TABLEAU 32
Sites hydrauliques dans les Alpes - 1848 à 1896

<i>Date Site</i>	<i>Industriel</i>	<i>Chute (m) Puissance (cv)</i>	
1848 Cran	Manufacture royale		300/700
1860 Cran	Papeterie Aussevat	3x10	500
1863 Uriage	Ciments Vicat	80/120	80
1860 Domène	Matussière	35	400
1869 Rioupéroux	Papeterie Neyret	3x8	800/2500
<i>1869 Lancey</i>	<i>Berges (La Combe)</i>	<i>180</i>	<i>500</i>
1872 Brignoud	Papeterie Frédet	147	1300
1873 Bellegarde	Rhône hydraulic	12	1900/3200(câble)
1872 Domène	Papeterie La Gorge	115	380
1878 Domène	Papeterie Matussière	157	1800
1882 Modane	Matussière-Forest	135	1000
<i>1882 Lancey</i>	<i>Berges (La Combe)</i>	<i>480</i>	<i>1200</i>
1884 Allevard	Forges	35/47	800/1200
1886 ^Genève	La Coulouvrenière	2/4	1250/4500
1889 Albertville	Papeterie Aubry	80	1000/2000
<hr/>			
1889 Domène-Revel	Chevrant (La Force)	80	600 (300 élect)
1889 Grenoble	Bravet	6	440 (élect)
1889 Froges	SFEM - Héroult	180	500 (élect)
1889 * Val 1 orbe	Sté Electrochimie	170	2850(élect)
1891 Calypsol	Chevrant - Bernard	130	3000(élect)
<i>1891 Lancey</i>	<i>Berges (Saint-Muÿ 1)</i>	<i>460</i>	<i>1000</i>
1893 LaPrazl	AFC	39	3000 (élect)
1894 Pont de l'Oule	Poulat	64	1000 (élect)
1895 Le Cernon	Sté génér. d'électricité	614	1000 (élect)
1895 LaBathie	Société d'Electrochimie	385	3000 (élect)
1895 Prémont	Société d'Electrochimie	80	3750 (élect)
1896 *Chèvres	Ville de Genève	8,5	18000 (élect)
1896 Venthon	Sté Electrométallurgie	90	8000 (élect)
<i>1896 Lancey</i>	<i>Berges (Saint-Mury 2)</i>	<i>460</i>	<i>1800</i>
1896 Chedde	Forces motrices Arve	125	10 000 (élect)

Les installations des Alpes italiennes, suisses ou autrichiennes ne sont pas mentionnées dans ce tableau, sauf 3 centrales suisses frontalières remarquables ().*

Pour les puissances non électriques, le chiffre indiqué est la valeur moyenne sur l'arbre des turbines, estimée disponible plus de 8 mois par an.

Pour les puissances électriques, ce sont les valeurs aux bornes des générateurs.

Ces turbines n'ont pas fait sensiblement avancer la technique, puisque la solution définitive pour les hautes chutes était celle développée par Pelton à la même époque en Californie dès 1880, mais diffusée en Europe seulement à la fin du siècle.

Le record de 500 m de hauteur de chute a été dépassé dès 1895 à Chapa-reillan pour la chute du Cernon avec 614 m, mais avec une conduite forcée en acier, et une turbine Pelton, présentée au musée Hydrelec.

En Suisse, c'est sous la direction d'un hydraulicien réputé Anthelme Boucher que furent équipées successivement les plus hautes chutes :

- en 1901, la chute de Vouvry (2000cv) depuis le lac Tanay, 950 m de hauteur avec des conduites soudées

- en 1913, la chute du lac Fully, 12000 cv, 1650 m de hauteur, avec des conduites usinées dans la masse, comme des canons.

- en 1917, l'étude de la Dixence avec 1750 m, réalisée en 1931.

Le record actuel et sans doute définitif est de 1767 m, au Rissek en Autriche.

Si l'on considère que la hauteur d'une chute représente un exploit exceptionnel, qui donc doit en être crédité ?

- Fourneyron qui a multiplié dès 1837 les hauteurs des roues plus de 10 fois, de 10 à 114 m., mais sa turbine à réaction n'était efficace que pour une ou deux dizaines de m. Son amélioration a donné la Francis de moyenne chute

- Girard qui a conçu une turbine mixte à action et réaction bien adaptée à l'époque à des chutes jusqu'à 150/200 m

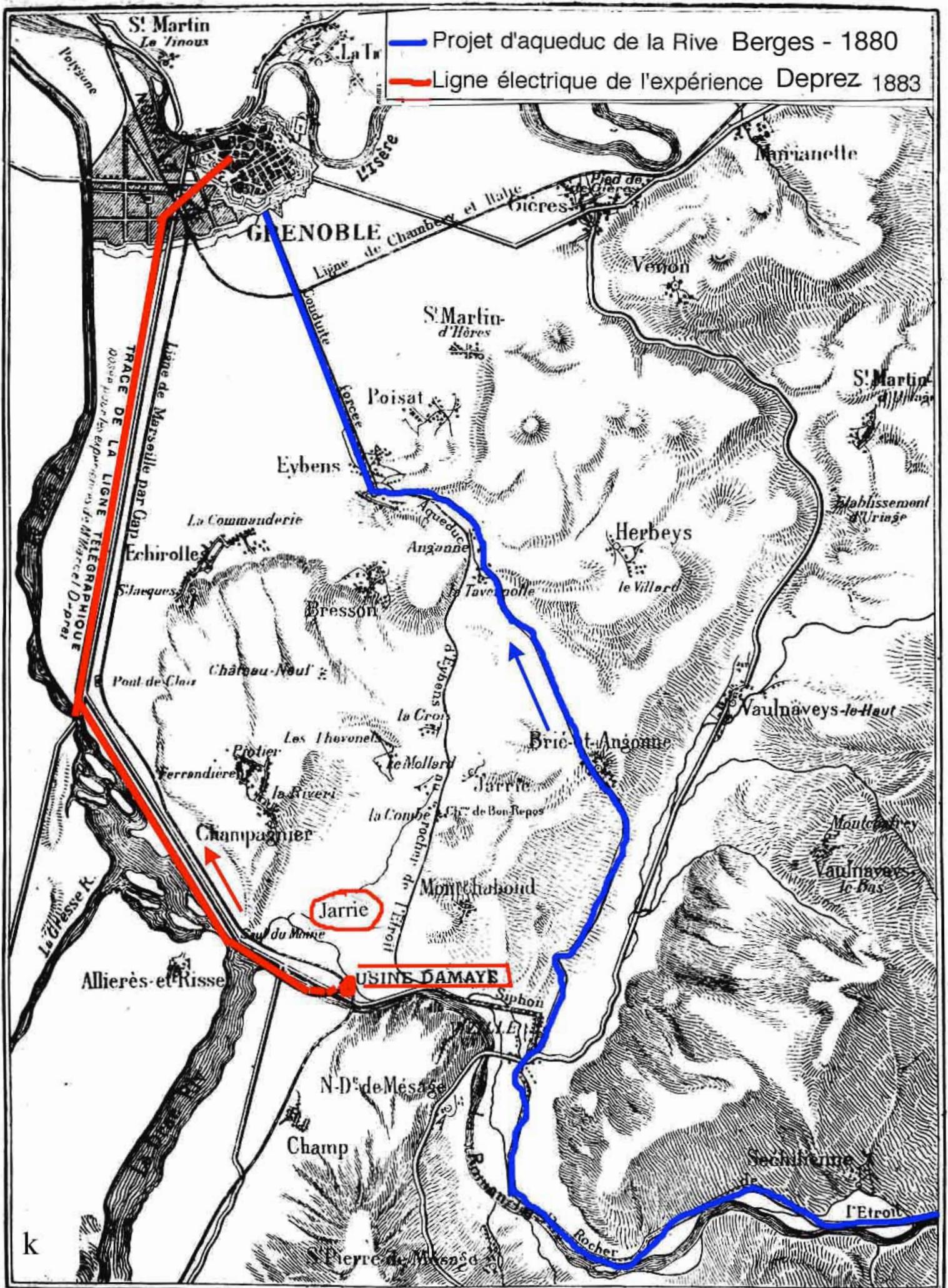
- ou bien Brenier qui les a difficilement adaptées jusqu'à 500 m pour Berges, mais avec un mauvais rendement

- ou surtout Pelton dont la turbine est devenue celle des hautes chutes qui a tant manqué à Bergès, mais ne fut connue en France que vers 1895.

- ou alors Boucher et d'autres qui les ont encore multipliées les hauteurs avec Pelton de 600 à 1750 m, record final.

L'histoire des techniques n'est pas une distribution de médailles, car tout record résulte d'une laborieuse évolution, résultant du travail des précédents.

A noter qu'en France, les hautes chutes à partir de 200 m représentaient en 1900, comme en 1945, moins de 20% de la puissance hydraulique installée et 10% de l'énergie produite ; mais il s'agit d'une énergie de pointe, de forte valeur. (30)



— Projet d'aqueduc de la Rive Berges - 1880
 — Ligne électrique de l'expérience Deprez 1883

TRACÉ DE LA LIGNE TÉLÉGRAPHIQUE
 0050m au-dessus des expériences de Marcel D-prez

Conduite

Aqueduc

Siphon

7 - Capter la Rive pour apporter à Grenoble eau et force motrice (1880)

Bergès fut conseiller municipal du parti républicain à Grenoble de 1878 à 1884, et fut à ce titre Tardent défenseur d'un projet hydraulique municipal. (33) En 1879, Grenoble, bien qu'entourée de montagnes, manquait d'eau potable et voulait exploiter l'énergie des torrents pour ses ateliers.

Le projet consistait à capter un débit de 2 m³/sec dans la Rive, petit affluent de la Romanche, juste en amont de Bourg d'Oisans, et amener son eau par 40 km de canaux, tunnels et aqueducs jusqu'au plateau de Champagnier. A partir de là, une conduite forcée sous 15 bars de pression devait arriver sur les remparts de Grenoble pour être ensuite répartie soit en eau potable, soit aux utilisateurs potentiels de petite force motrice, 40 industriels et 2000 machines à coudre les gants.

Plusieurs villes dont Londres et surtout Genève avaient ainsi distribué simultanément eau potable et énergie sous forme d'eau sous pression. Les artisans et ateliers faisaient tourner leurs machines grâce à un petit moteur hydraulique simple, le moteur Schmid (1 à 3 cv).

Après 3 ans d'études, la conclusion qu'on pouvait prévoir était l'abandon du projet pour cause de non rentabilité ; il aurait fallu vendre bien trop cher eau et force, et puis d'ici peu l'électricité allait peut-être résoudre le problème. Pourquoi aller chercher de l'eau si loin, à 40 km ?

Pourtant, Bergès accepta difficilement cet abandon, si Ton en juge par ses écrits.

Sur le plan (fig 34) est tracée l'adduction d'eau de la Rive après Vizille ; la ligne électrique Jarrie-Grenoble de l'expérience Déprez y figure aussi, juxtaposant ainsi les deux projets d'approvisionnement en énergie de la ville de Grenoble en 1883 . (13)

8 - Le lac Crozet, accumulateur hydraulique (1886 et 1897)

Peu après la mise en service de la chute de 200 m, Bergès réalisa combien le déficit en eau l'hiver était préjudiciable.

Mais en homme entreprenant et plein d'idées, il fit creuser en 1874 dans la falaise des grottes où étaient stockés jusqu'à 10 000 tonnes de pâte à papier fabriquée en excès Tété, pour l'écouler en hiver quand les défibreurs marchaient au ralenti.

Comme vient à l'écureuil l'idée de stocker Tété la nourriture abondante en prévision de l'hiver, Thydraulicien chercha à faire de même avec l'eau du torrent.

La nature avait placé l'un des nombreux lacs de Belledonne, le lac Crozet, sur le cours du ruisseau de la Combe de Lancey.

Au cours des longues querelles sur la répartition de l'eau entre Domène

et Lancey, le remplissage du lac était aléatoire. Un tiers des eaux du Doménon lui étant finalement garanti, Bergès chercha à mieux exploiter cette réserve naturelle.

En 1886, pour vidanger partiellement le lac en hiver, il fait installer un siphon qui permit de soutirer 40 à 60 l/s en abaissant le niveau de 7 m. On rehaussa un peu le niveau maximum d'été par un petit barrage de cailloux dans le lit du ruisseau de sortie du lac.

En 1897, un captage souterrain est creusé à 25 m. sous le niveau par une galerie de 203 m. de long. Un petit barrage de 50 m de crête remonte le niveau maximum de 3,6 m. La réserve disponible de 1,27 millions de m³ permettait de porter le débit à 163 l/s pendant les 3 mois d'hiver. (34) (fig 35)



Fig 35 - Le barrage du lac Crozet - 1897

Ces aménagements judicieux témoignaient de la capacité de Bergès à résoudre ses difficultés techniques, comme tout bon entrepreneur.

Il n'y avait pas là, pour autant, matière à le qualifier « d'inventeur de l'accumulateur hydraulique ». (19)

Au premier congrès de la Houille blanche en 1902, Gabriel Hanotaux, ancien ministre et académicien, relata l'événement avec les envolées lyriques dont il était coutumier « L'hydraulique comptait déjà parmi nous des noms glorieux... Enfin, Aristide Bergès, par son coup d'oeil, sa science technique, son imagination hardie et son inébranlable ténacité, fait l'effort suprême. Il enfonce son tuyau au flanc du rocher ; il monte jusqu'au glacier il l'enferme dans sa chambre d'eau ; il attaque le lac par dessous et lui

applique une bonde comme à une cuve immense ; il met la main sur la cascade et la conduit, apaisée, dans son atelier ». (34)

Hanotaux ignorait peut être les nombreux barrages-réserves d'eau construits par les hommes depuis les temps les plus reculés ; des connaissances en histoire des techniques n'étaient pas familières aux académiciens de l'époque.

Les exemples de lacs-réservoirs ne manquent pas :

Dans le massif minier du Harz, en Allemagne, avait été construit depuis le XVIIème siècle un réseau de 60 barrages alimentant 225 roues hydrauliques ; le plus important terminé en 1721 avait 145 mètres de long et 18 de hauteur. (2)

En 1865, le niveau du lac de Paladru avait été rehaussé de 3,7 m, maximum toléré par les riverains, sous l'impulsion d'un syndicat animé par les papetiers Blanchet et Kléber. Une réserve de 14,4 millions de m³, portait l'étiage d'hiver de la Fure de 100 l/sec à 800 l/sec au moyen d'un système d'éclusage ; ceci à la grande satisfaction des 75 usines turbinant l'eau en aval. (20)

Sans oublier qu'en 1892 Aubry, papetier à Albertville, entame de longues négociations avec la commune de Hauteluce pour constituer au lac de la Girotte une réserve de 8,5 millions de m³, portée plus tard à 28 millions.

9 - L'invention de la Houille blanche (1889)

Les expositions étaient au XIXème siècle le principal moyen pour les industriels de se rencontrer et de présenter au public des progrès techniques plus rapides et spectaculaires encore que ceux d'aujourd'hui.

En 1889, l'année de la tour Eiffel, une grande exposition avait lieu à Paris. Bergès y présenta un stand où figurait une turbine de 2 mètres de diamètre au dessus d'un plan en relief d'une partie de Belledonne, avec l'inscription :

Exploitation de la HOUILLE BLANCHE des glaciers par la création de chutes de 500 à 2000 mètres de hauteur

C'était l'acte de naissance d'une métaphore qui deviendra célèbre, mais le jury n'apprécia peut-être que l'intérêt réduit de la turbine, en attribuant au stand une simple mention honorable. (35)

Les visiteurs pouvaient emporter un document qui reprenait le texte de l'inscription et détaillait le thème : (annexe 1)

« Des millions de chevaux de force motrice presque gratuite peuvent être ainsi acquis à l'industrie et être exploités par les applications électriques. »
Suivait la description du bassin hydraulique de Lancey : chute de 200 m puis de 500 m, enfin une chute de 1718 m en construction en 1889.

Exposition universelle de 1889.

LA HOUILLE BLANCHE

J'expose dans l'emplacement de la classe 63, allée transversale où est l'ascenseur Edoux (côté ouest), un plan en relief de la vallée de Lancey (Isère) et une turbine de 2 mètres de diamètre, sur le plateau de laquelle il est écrit :

Exploitation de la HOUILLE BLANCHE des glaciers par la création de chutes de 500 à 2,000 mètres de hauteur.

Des millions de chevaux de force motrice presque gratuite peuvent être ainsi acquis à l'industrie et être exploités par les applications électriques.

**Éclairage. — Electro-métallurgie. — Aluminium. —
Transmission de forces.**

Et au-dessous, au-dessus du plan en relief :

Applications à la papeterie de Lancey (Isère) :

1° Une chute de 200 mètres de hauteur est exploitée depuis 1867; c'était la plus haute à cette époque ;

2° Une chute de 500 mètres de hauteur est exploitée depuis 1883 ; c' est la plus haute chute du monde à ce jour ;

3° Une chute de 1,718 mètres est en construction en 1889.

Do la **Houille blanche**, dans tout cela il n'y en a pas : ce n'est évidemment qu'une métaphore. Mais j'ai voulu employer ce mot pour frapper l'imagination et signaler avec vivacité que les glaciers des montagnes peuvent, étant exploités en forces motrices, être pour leur région et pour l'État des richesses aussi précieuses que la Houille des profondeurs.

L'utilisation du ruisseau de Lancey que j'ai commencée il y a vingt ans, et que je poursuis sur une hauteur de 2,000 mètres, en est une preuve expérimentale.

C'était, au début de 1869, un ruisseau insignifiant, débitant au plus bas une centaine de litres par seconde et faisant à grand'peine mouvoir quelques moulins et battoirs de chanvre de 3 ou 4 chevaux.

Aujourd'hui, il actionne une papeterie utilisant 2,000 chevaux, et il peut donner à Grenoble un éclairage électrique de 150,000 lampes, provenant de 15,000 chevaux. Or, il y a dans les Alpes et les Pyrénées et dans d'autres lieux de France, des milliers de ruisseaux pareils tout aussi facilement exploitables et pouvant représenter des millions de chevaux. Et ce sont ces richesses inconnues que je voudrais signaler à l'opinion publique.

« De la houille blanche, dans tout cela il n'y en a pas : ce n'est évidemment qu'une métaphore. Mais j'ai voulu employer ce mot pour frapper l'imagination et signaler avec vivacité que les glaciers des montagnes peuvent, étant exploités en force motrice, être pour leur région et pour l'Etat des richesses aussi précieuses que la Houille des profondeurs. »

Pour les thuriféraires de Bergès au XX^{ème} siècle cet hymne à la Houille blanche était capital ; Bergès était un visionnaire qui entamait un apostolat pour la richesse de la France et le bien de l'humanité. (36)

Pour l'homme de 1889 c'était un lieu commun ; on cherchait depuis longtemps à apprivoiser utilement les « forces naturelles », thème favori des vulgarisateurs techniques.

Le plus célèbre, Louis Figuier, écrivait déjà en 1884 :

« Ce moteur qui ne coûte rien, parce qu'il est l'application des forces que la nature nous offre gratuitement, est-il un rêve, une utopie ?... les torrents qui tombent des montagnes sont une force immense mal utilisée ...les marées soulèvent inutilement des masses liquides sur toutes les côtes du globe...

... C'est l'électricité qui, recueillant ces énergies perdues, peut au moyen d'un fil conducteur assez mince pour passer par le trou d'une serrure, faire voyager la puissance mécanique presque à toute distance.

... L'âge d'or, rêvé par l'imagination des poètes, sera réalisé par le génie des savants. » (37) (fig 36).

Cependant si l'énergie était gratuite, les aménagements d'une chute sont généralement coûteux, et compliqués par les procédures, constate le rapport sur l'exposition de 1889 :

« A l'exposition de 1878 on pouvait constater que les moteurs hydrauliques étaient tombés dans une sorte de défaveur, mais les récepteurs hydrauliques reprennent aujourd'hui une place importante par le développement intense qu'ont pris ces dernières années les industries électriques ...A ce point de vue c'était en 1889 l'exposition de la Suisse qui tenait le premier rang. C'est dans ce pays dénué de charbon, mais riche par le travail, l'intelligence et pourvu de cascades et cours d'eau à forte pente que la houille blanche est le plus largement utilisé. » (35)

Cette première citation de la « houille blanche » a dû flatter Bergès, mais c'était un peu vexant de l'appliquer à la Suisse. Les réalisations helvétiques étaient néanmoins sans comparaison avec la modeste installation de Lancy, à en juger par les imposantes présentations des fabricants suisses sur les stands voisins :

Escher Wyss avait déjà en 1875 livré 801 turbines depuis 30 ans. (fig 37) Rieter exposait des turbines pour 100 à 500 m de chute ; il en avait déjà construit pour un total de 80 000 cv, avec un record, celui de la première turbine de 1000 cv livrée aux aciéries de Terni en 1887.

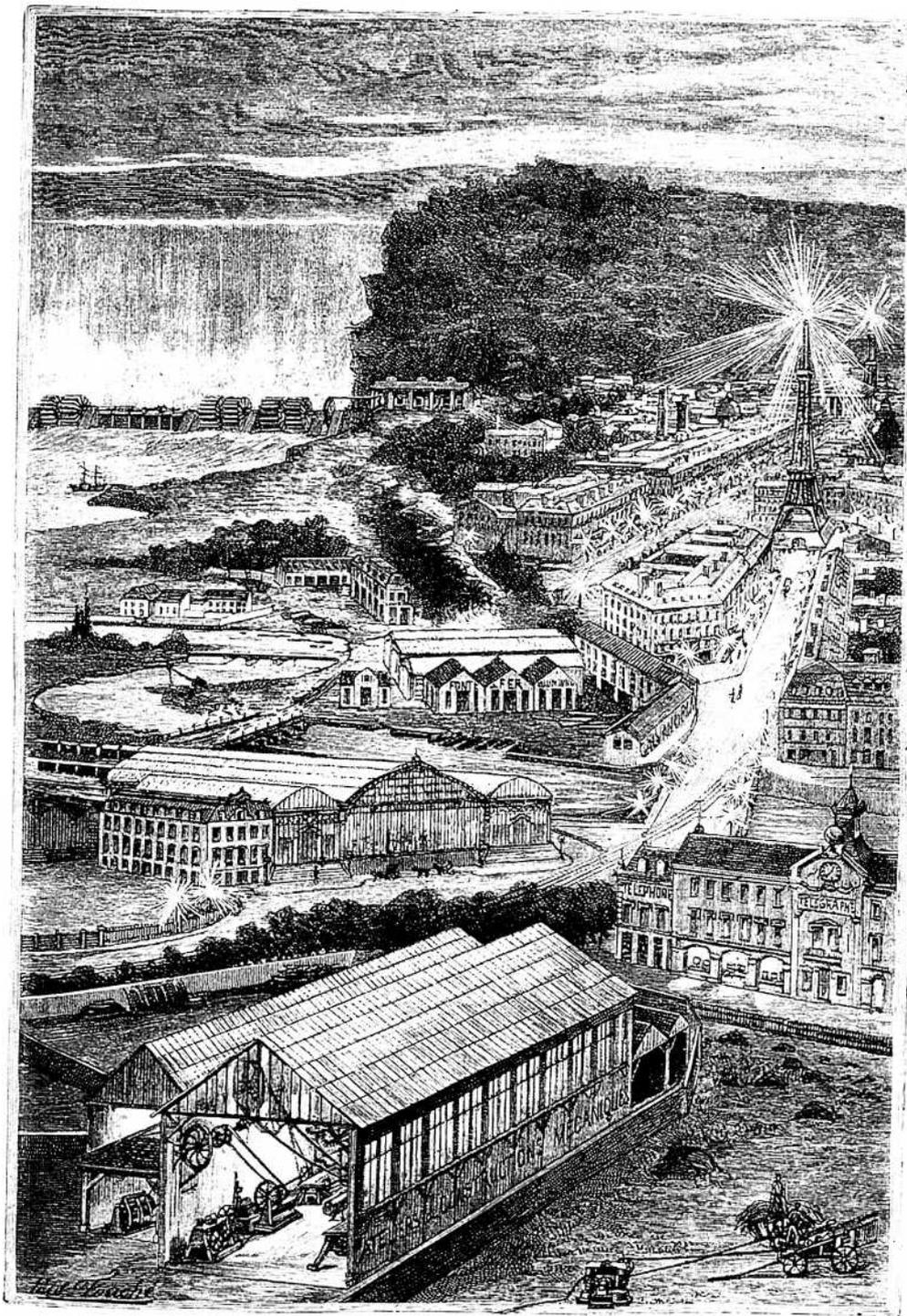


Fig.36 - Utopie 1886 ?

Ces références rendaient prétentieuse la présentation par Berges de son bassin de Lancey comme le berceau de l'hydraulique moderne.

Trois ans plus tard, à l'exposition internationale alpine de Grenoble en 1892, Bergès distribuait sur son stand un prospectus du même style. (26) En 1894, le même scénario se répéta à l'exposition de Lyon, une photo en témoigne.

D'après ses inconditionnels, il poursuivait sans relâche un apostolat désintéressé pour l'exploitation des ressources hydrauliques françaises. (36) Comme l'a montré le tableau précédent (tabl. 32) il ne prêchait pas dans le désert, mais à des convaincus qui n'avaient pas attendu ce discours pour agir. Néanmoins l'exploitation de l'énergie hydraulique piétinait tant que l'électricité n'était pas opérationnelle.

Une statistique du Ministère du Commerce chiffre à 115 000 cv pour la France la puissance totale des chutes de plus de 500 cv équipées en 1889 ; la chute de Lancey représentait seulement 1% de ce total.(38)

Était-il seulement remarqué ? C'est peu probable, dans les deux revues spécialisées, le Journal Universel de l'Electricité et la Revue Industrielle, on ne trouve pas mention du stand Bergès dans les comptes rendus des expositions de Paris et de Lyon

Dans le tract de 1894, Bergès avait calculé que la puissance disponible dans les montagnes de France atteignait 10 millions de cv pour les seules hautes chutes, les basses chutes n'ayant pas grand intérêt à son avis.

On trouvait déjà ce chiffre en 1883 dans un article sur l'utilisation des forces naturelles : « Les eaux qui s'écoulent vers la mer rendent disponible sur la surface de la France une puissance bien supérieure à celle de toute nos machines à vapeur » , suit un calcul pour conclure « ... on voit aisément que les cours d'eau qui sillonnent notre pays représentent un travail de 10 000 000 de chevaux-vapeur, représentant une dépense annuelle de 100 millions de tonnes de charbon. » (39)

D'ailleurs Bergès était souvent optimiste avec les chiffres : il annonçait la construction en cours d'une chute de 2000 m, qui ne fut réalisée qu'en 1955 avec 850 m. De même les 2000 cv, censés travailler à Lancey en 1889, ne devaient guère atteindre que 1500 cv pendant quelques semaines en été.

René Tavernier, ingénieur en chef du service des Forces hydrauliques écrivait : « **Il n'est pas besoin d'insister beaucoup pour montrer combien les calculs de MM. Bergès sont incertains et entachés d'optimisme en ce qui concerne les hautes chutes...** » (12)

Il est assez étonnant qu'un homme intelligent se laisse ainsi emporter par un enthousiasme un peu naïf, supposant la méconnaissance de ce qui se passait dans son environnement professionnel.

11 - Le détournement du Vors, un procès difficile

La chute équipée en 1891 et doublée en 1896 captait l'eau du Vors, ruisseau s'écoulant dans le vallon de Saint-Mury, voisin de celui de Lancey. L'eau était détournée par deux conduites de plus de 5 km jusqu'aux turbines de Lancey. Normalement Bergès avait indemnisé les paysans dont les terres étaient traversées par ses conduites ; deux s'y étaient opposés, ce qui imposa un détour gênant.

Mais il avait semble-t-il oublié que tous les riverains du Vors, en aval de la prise d'eau de la Gorge, avaient aussi un droit d'eau suivant l'article 644 du code civil.

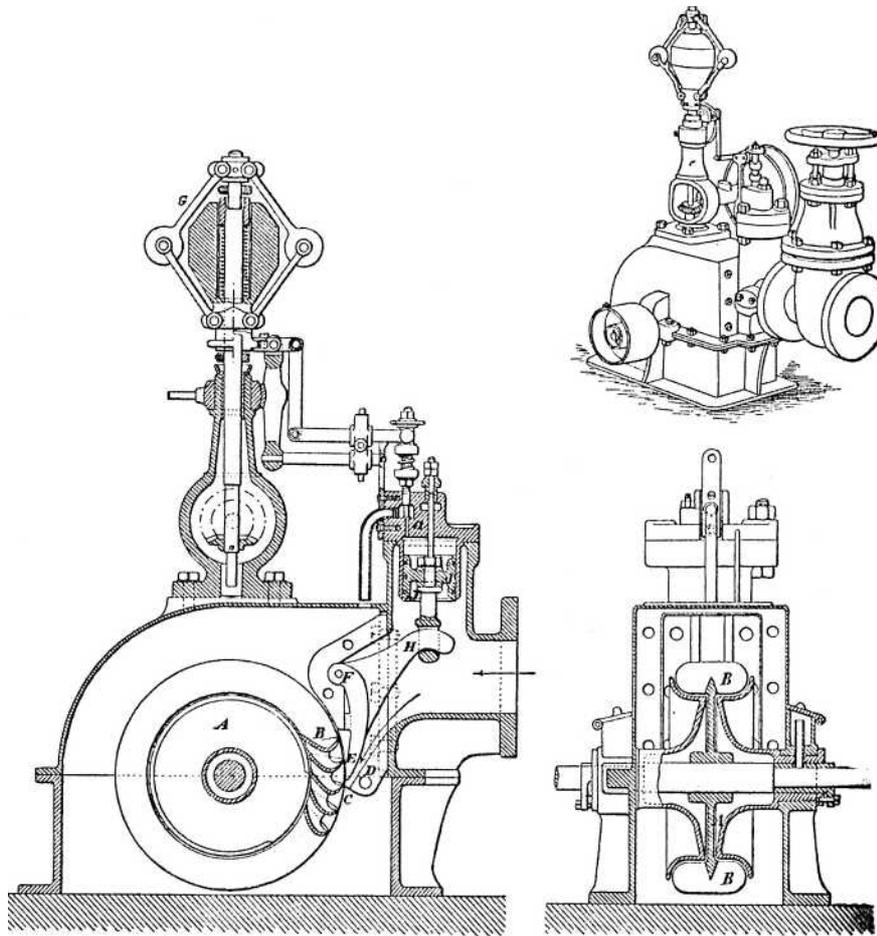


Fig 37 - Turbine suisse d'Escher-Wyss à l'exposition de 1889

Cette gorge profonde, sans scierie, moulin ni rigole d'irrigation n'avait guère d'intérêt pour le paysan. Pourtant lorsque quelques-uns virent s'édifier toutes ces centrales hydroélectriques, ils découvraient que leur gorge sauvage valait beaucoup plus que leurs pauvres champs pentus.

En 1900, sous la houlette du plus décidé, M. Malleville, douze propriétaires firent procès et gagnèrent en 1901 ; Bergès avait un an pour remettre l'eau dans la gorge du Vors. Des négociations furent engagées, la plupart des propriétaires acceptèrent une indemnité ou une compensation ; certains, les « barreaux de chute », refusèrent espérant faire leur propre centrale ou par simple rancune. Les riverains du ruisseau de la Combe en aval de Mas Julien, oubliés eux aussi à l'époque, furent aussi indemnisés.

En appel les paysans avaient en face d'eux Maître Cruppi, célébrité du barreau qui obtint avec l'aide de l'avocat Hanotaux un arrêt en faveur de Bergès : Il pouvait continuer son exploitation, mais à condition de payer une indemnité à chacun ; les récalcitrants furent contraints de l'accepter.

Ce procès des chutes de Saint-Mury fut considéré par Marcel Deléon, l'un des promoteurs du « mythe Bergès », comme « un coup terrible, une horrible injustice, la destruction de trente ans d'initiatives passionnées d'un inventeur et d'un apôtre. Ce jugement le terrassait et la maladie l'emportait 2 ans plus tard. » (19)

Le code civil spécifiait bien que les riverains des cours d'eau ni navigables ni flottables étaient propriétaires du droit d'eau ; ils avaient donc la possibilité d'en détourner une partie pour l'irrigation ou actionner des roues hydrauliques, mais ils devaient rendre suffisamment d'eau dans le lit pour les besoins des parcelles en aval.

Cette législation, assez floue, était mal adaptée à l'hydraulique moderne, mais des centaines d'installations s'y conformaient pourtant. Après des années de discussions juridiques et politiques, la loi de 1898 et surtout celle de 1919 décidèrent que l'énergie contenue dans l'eau par l'effet de la pesanteur était « res nullius », une chose n'appartenant à personne,... sinon à l'Etat qui se l'appropriait et en concédait l'usage temporaire par autorisation ou concession.

Le développement rapide de l'hydroélectricité faisait naître ainsi deux nouvelles activités, le pisteur et le barreur de chute.

Le pisteur courait la montagne à la recherche des sites intéressants à exploiter, achetait avec patience aux paysans les parcelles dans les gorges inaccessibles ou une autorisation d'usage, et revendait le tout avec un bon bénéfice, à un industriel en quête de force motrice.

Le barreur lui, propriétaire même d'une minime parcelle au bord du torrent, pouvait bloquer tout un équipement, pour diverses raisons.

Bergès fut un pisteur avisé en achetant des droits sur les lacs du massif voisin des Sept Laux dont il avait soigneusement étudié pendant trois ans le régime hydrologique.(34-2) Il projetait en 1899 d'en envoyer les eaux par des conduites et des tunnels jusqu'au lac Crozet puis à Lancey ; ce détournement, travail énorme pour l'époque, aurait déclenché des tempêtes juridiques chez tous les utilisateurs en aval sur le Bréda, l'eau d'Olle et la Romanche, avec réclamation de millions d'indemnisation.(32)

La récente loi de 1898 imposait une autorisation de l'Etat ; l'administration intervint alors pour éviter à Bergès un troisième procès.

Bergès modifia son projet pour turbiner l'eau dans la vallée du Bréda (34), mais la concession des Sept Laux fut revendue en 1904 à Force et Lumière, qui l'équipa en 1917 avec le soutien de l'Etat et les prisonniers allemands, pour approvisionner Lyon et ses tramways jusqu'en 1936. (fig



Fig 38 - Montage de conduite forcée aux Sept Laux - 1917

12 - Bergès et l'électricité

Dans la saga Bergès, non seulement il apparaît comme le précurseur hardi qui enfonce son tuyau au flanc du rocher, y enferme le glacier et conduit la cascade jusqu'à son atelier, mais aussi comme le promoteur de l'hydroélectricité et celui qui a contribué à répandre les bienfaits de la fée électricité jusqu'au plus humble logis.

L'analyse, cas par cas, des interventions de Bergès dans le domaine en gestation de l'électricité nuance fortement cette présentation.

1881 - Après la retentissante exposition consacrée à l'électricité, Bergès aurait inventé l'hydroélectricité, en accouplant une dynamo à l'une de ses turbines pour éclairer une vingtaine de lampes. (26)

A cette date, Gramme, principal constructeur avait vendu 3000 dynamos ; il était classique que tout industriel équipé d'un moteur à vapeur ou hydraulique en profite pour éclairer ses ateliers. Une statistique de 1882 recense 432 installations privées en France.

1882 - le 14 juillet

Le conseil municipal de Grenoble avait été amené à examiner le 4/04/

1882 des propositions pour l'éclairage électrique des rues, diffusées dans les villes françaises par Edison et Siemens. Une dizaine de lampes étaient envoyées à chaque ville

Tout le monde avait entendu parler de cet éclairage électrique, révélé au million de visiteurs éblouis par les centaines de lampes à incandescence illuminant l'exposition de Paris de 1881. Bergès, conseiller municipal républicain, proposa pour le 14 juillet, fête ignorée par les partis conservateurs, une expérience d'éclairage d'un intérieur de maison avec une dynamo et 20 lampes qu'il prêtait. Le Conseil accorda une subvention de 300 F sur le crédit des fêtes.(33)

Une maison provisoire fut installée à cet effet sur la place de la Constitution (républicaine) et visitée le soir pendant 3 jours à la satisfaction des Grenoblois. Un document, signé Aristide Bergès conseiller municipal, expliquait les avantages de cet éclairage qui n'aurait coûté que le 1/5 du prix du gaz, si le projet de la Rive avait été accepté. (64)

Le centenaire de cet événement a été commémoré par l'émission d'un timbre dont le libellé souligne que le premier éclairage public à l'électricité aurait été fait sur la place de la Constitution de Grenoble à cette date.

De telles expériences avaient été réalisées depuis 1850 avec des lampes à arc, mieux adaptées à cet usage que les récentes lampes à incandescence beaucoup trop faibles. L'avenue de l'Opéra était ainsi éclairée dès 1878.

D'autre part, la démonstration grenobloise n'était que l'éclairage d'un intérieur ; on ne connaît pas de document attestant qu'un éclairage public de cette place, devenue place de Verdun, ait été réalisé ce jour là, même à titre expérimental.

Sur la carte postale présentée on peut discerner à la fois des réverbères à gaz et d'autres électriques, la situant ainsi après 1890. (fig 39)

1883 - l'expérience Déprez

Le maire de Grenoble, Edouard Rey, projetait d'électrifier sa ville en

profitant des richesses hydrauliques proches. Il avait envoyé son adjoint le docteur Bordier suivre à Paris une expérience de Marcel Déprez de transport de force par l'électricité à la gare du Nord, pour l'inviter à la reproduire à Grenoble. Le Conseil votait le 19/5/83 un budget de 3000 F, porté ensuite à 5000 F pour aider cette expérience mémorable.



Fig.39 - Centenaire d'un éclairage électrique sur la place de la Constitution à Grenoble, le 14 juillet 1882

Pendant plus d'un mois, une puissance de 6 kw, sous 3000 volts, est transportée sur 14 km de Jarrie à Grenoble par une ligne télégraphique spécialement construite. L'énergie hydraulique est empruntée aux turbines de la cimenterie Damaye et restituée avec un rendement global de 62 % à Grenoble pour allumer 108 lampes Edison et faire tourner les moteurs de 3 machines./13) (fig 11-34-40-41))

Le succès fut considérable, tant à Grenoble qu'au niveau national. Le 15 août 1883, jour de l'inauguration, les lampes s'illuminent dans la halle de Grenoble devant tout un aréopage de personnalités locales ; Bordier fait une conférence, une commission d'enquête est désignée avec des spécialistes techniques, mais Bergès ne se manifeste pas, sans doute amer de l'abandon du projet de la Rive.

A Jarrie, le bâtiment de la cimenterie Damaye existe encore, juste avant le passage à niveau, mais flanqué d'une verrière en béton, la petite centrale de Moulin de Jarrie qui turbine depuis 1925 l'eau de l'ancien canal usinier. Sur une place voisine, un monument surmonté d'une grosse roue d'engrenage commémore l'événement.

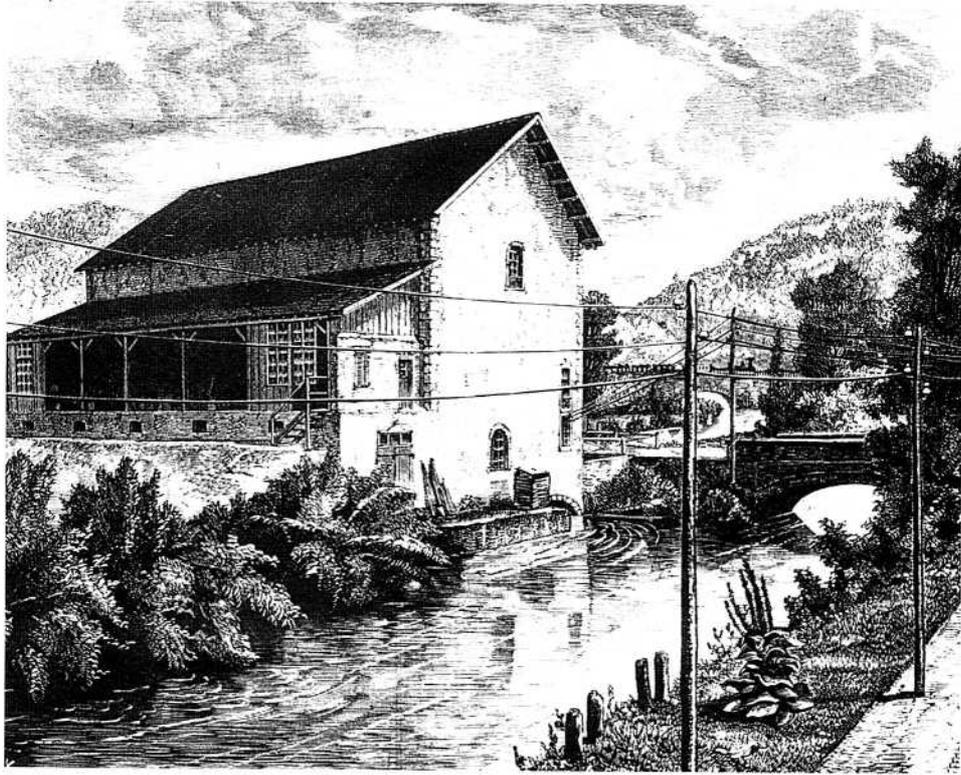


Fig 40 - Expérience Dopiez - 1883
Cimenterie Damaye à Jarrie, départ de la ligne

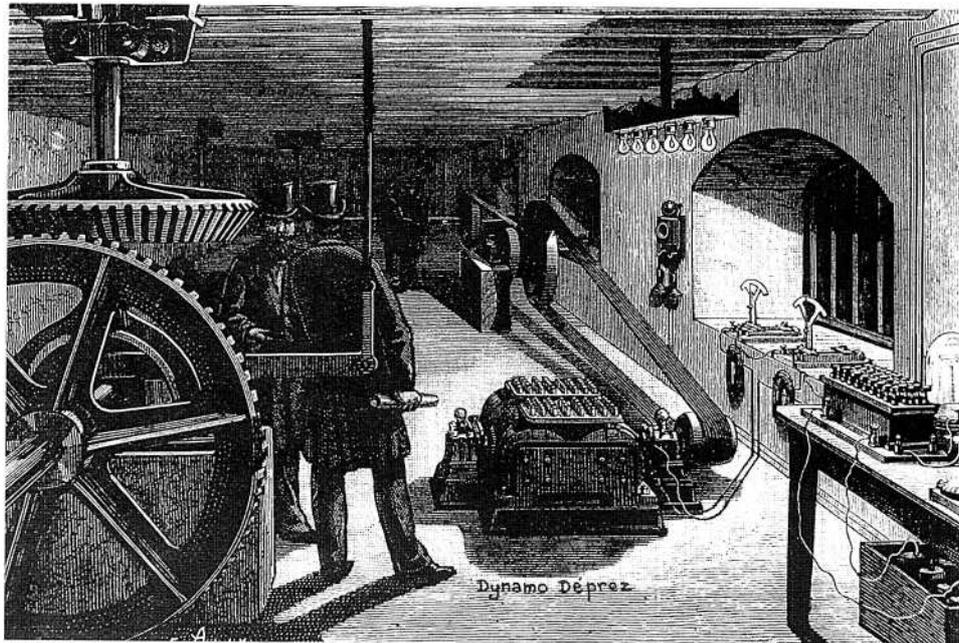


Fig.41 - Expérience Déprez
Dynamo entraînée par la turbine de
Damaye

1892 - La papeterie de Lancey s'équipait comme toute entreprise de l'époque que d'une centrale pour l'éclairage. Une petite puissance de 13 cv était réservée à l'éclairage public de la commune.

Georges Bergès, le fils aîné intéressé par l'électrochimie, y produisait par électrolyse de Fhypo-chlorite de soude (eau de javel) pour le blanchiment du papier ; c'est surtout son ami Paul Corbin qui profita de l'installation électrique pour mettre au point un procédé de fabrication des chlorates en 1894, breveté en 1895, puis appliqué dans l'usine de Chedde, codirigée par les deux amis.

1898 - La Société d'éclairage électrique du Grésivaudan Bergès utilisait les compétences de la société parisienne « L'Eclairage électrique » et de l'installateur Hillairet pour créer un réseau d'éclairage desservant une dizaine de petites communes rurales de la vallée, non encore éclairées, entre Villard Bonnot et la Tronche. La distance assez grande de 15 km imposait une tension de 11 kv, en alternatif monophasé car la fourniture de force motrice n'était pas envisagée.

Une centrale spéciale a été construite sur la falaise, en haut de la papeterie, la puissance d'environ 400 cv est empruntée sur la chute de Saint-Mury. En 4 ans, il y a 924 abonnés pour 6500 lampes.

Selon l'usage de l'époque, l'abonnement était un forfait annuel par lampe, un compteur n'était installé qu'au delà de 15 lampes.(34) (fig 42)

AVIS

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

DE LA VALLÉE DU GRÉSIVAUDAN

Commune de _____

Messieurs les habitants de la commune de _____ sont informés que M. A. BERGÈS a comme représentant dépositaire M. M. est chargé de la surveillance des lignes et des installations particulières; De recevoir toutes les réclamations spéciales au service; Du recouvrement des abonnements, de la vente des lampes ainsi que des réparations, particulièrement du remplacement des plombs fusibles ou de sûreté; Il est en outre chargé du téléphone consacré exclusivement aux communications du service de l'éclairage. Le téléphone ne doit jamais être utilisé pour des communications personnelles, sous peine de procès-verbal de l'administration des Postes et Télégraphes. M. BERGÈS recommande à tous les habitants de n'avoir jamais à toucher à aucuns fils, même s'ils sont tombés à terre, car il pourrait y avoir danger de mort. Il compte sur la sollicitude de chacun pour assurer le bon fonctionnement de l'éclairage et éviter des dégâts systématiques de la part des malfaiteurs. Le public est informé que l'ensemble du réseau forme un tout solidaire et que c'est l'intérêt de chacun de prendre toutes les précautions désirables, aussi bien dans l'intérêt de l'éclairage particulier que dans celui de l'éclairage public. Chaque abonné qui achète une nouvelle lampe est prié de remettre l'ancienne qui est un objet sans valeur.

Lancey, le 15 janvier 1898.

Signé : A. BERGÈS.

Ce prix était comparable avec celui des distributions voisines, mais pour les abonnés de Bergès le courant était coupé pendant toute la journée. Il ne vendait que l'énergie de ses turbines inutilisée par l'usine pendant la nuit.

La notice spécifiait : « la lumière est fournie du jour qui finit au jour qui commence. »

Ce réseau d'éclairage public devait être au moins le 400ème de France ; les statistiques en dénombraient déjà 364 en début 1897.(40)

Il achevait pratiquement l'électrification du Grésivaudan, beaucoup de communes étaient déjà éclairées avec des centrales hydroélectriques : Grenoble (1889), Froges (1889), Uriage (1895), La Terrasse et environs ; Goncelin et Chapareillan jusqu'à Chambéry (1896), Allevard, Saint-Pierre, Pontcharra (1897).

1899 - La Cie du tramway de Grenoble à Chapareillan

Depuis l'établissement du premier tramway électrique à Clermont-Ferrand en 1889, la France rattrapait son retard en la matière.

La concession avait été accordée en 1895 avec une traction à vapeur ; en 1899 la compagnie faisait approuver sa substitution en traction électrique plus souple. La ligne était longue de 30 km, ce qui imposait d'alimenter la caténaire électrique au point milieu de la ligne, condition qui se trouvait remplie en y amenant le courant depuis Lancey, de l'autre coté de la vallée, (fin 43)

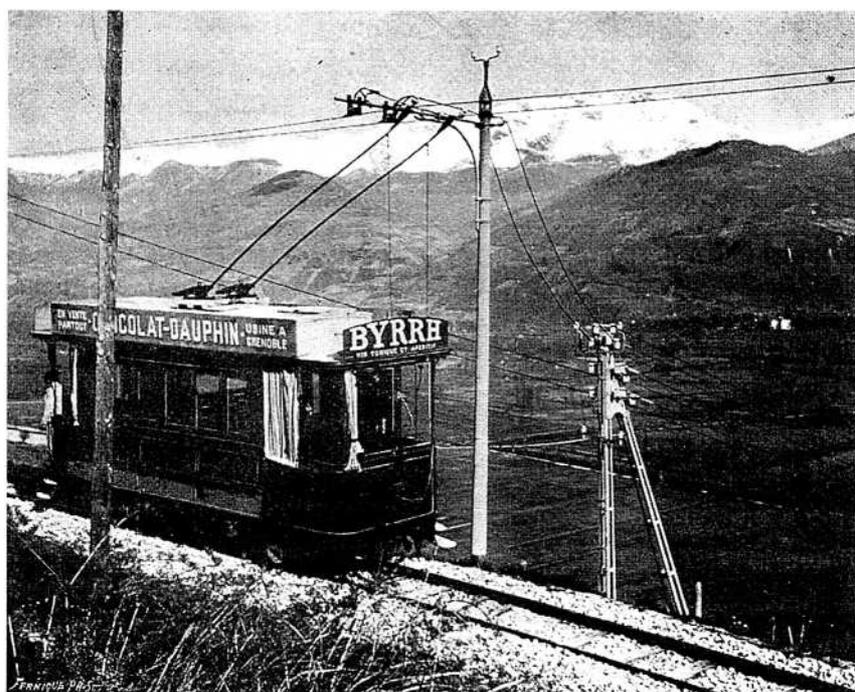


Fig 43 - Tramway de Chapareillan -
Raccordement de la ligne électrique venant
de Lancey

Bergès disposait d'une puissance couvrant largement ses besoins depuis 1896, ce qui lui permettait d'en vendre, environ 300 cv, au tramway dans de bonnes conditions car il fournissait la puissance sous forme hydraulique et non pas électrique ; la centrale spéciale était construite à côté de la papeterie, mais par la compagnie du tramway.

Une conclusion découle de cette énumération :

Toutes ces interventions de Bergès dans le domaine hydroélectrique sont classiques, certaines même tardives pour l'époque.

Si Bergès faisait partie du groupe des pionniers pour l'hydraulique, et innovant même sur la hauteur de chute, il était plutôt un « suiveur » pour l'hydroélectricité.

13 - L'électrification de Grenoble (1899) : un enjeu disputé

Comme toutes les villes disposant déjà du gaz, Grenoble ne fut éclairée à l'électricité que tardivement, en 1889. La concession avait été accordée provisoirement à la Société Grenobloise d'Electricité de Louis Bravet, lequel installa une petite centrale pour 2000 lampes sur le canal de Fontenay, une dérivation du Drac.(41)

Ce n'était qu'un début, rapidement insuffisant ; la municipalité était à la recherche d'une source d'énergie plus puissante capable de couvrir les besoins futurs.

Le projet de la Rive était abandonné, et diverses offres de fourniture d'énergie parvenaient à la municipalité.

C'était le cas de Coche et Chapuis qui proposèrent en 1891, d'allonger de 14 km depuis Domène jusqu'à Grenoble le transport système Déprez créé par Chevrant en 1889 sur le Domènon.

Depuis 10 ans, Bergès proposait dans les prospectus distribués dans les expositions d'éclairer Grenoble avec 150 000 lampes de 16 bougies pour un sou par jour. L'énergie serait fournie par une centrale de 15 000 cv à créer dans Belledonne, au dessus de ses propres installations. Il avait envoyé en 1889 une lettre expliquant le projet à plusieurs journaux, seul Xavier Drevet, éditeur d'un hebdomadaire, « Le Dauphiné » l'avait publié.

En 1899 le maire Stéphane Jay constituait une commission technique d'experts pour mettre au point le cahier des charges du projet et lancer un appel d'offres.

Près de 10 entreprises ont soumis leurs propositions, car c'était une affaire exceptionnelle.

Bergès de son côté édita et diffusa en 1899 deux brochures sur le sujet :

Dans la première, il démontrait les possibilités des nouvelles installations

tqu'il projetait, capables de fournir 5000 cv supplémentaires à la puissance de 5000 cv qu'il exploitait déjà. (31)

L'autre était une réponse détaillée à l'appel d'offres de Grenoble.(42) Son projet est résumé sur un schéma (fig 44) ; il n'a jamais été réalisé, sauf la centrale du Pré du Fourneau en 1955, grâce à l'hélicoptère.

Après études et négociations il ne restait en 1901 que trois concurrents en lice dont la Société industrielle d'électricité Bergès père et fils et la Société Electrochimique de la Romanche à Livet. (64)

Le verdict tomba en juin 1902, juste avant l'ouverture du 1er Congrès de la Houille blanche à Grenoble : Bergès était éliminé, c'était la force des moyennes chutes de la Romanche, jugée plus compétitive que celle des hautes chutes de Belledonne, qui alimenterait Grenoble en énergie électrique.

Il ne semble pas que soient intervenues dans ce choix d'autres considérations que techniques et économiques, en particulier l'avis de René de la Brosse, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées faisait autorité en la matière.

Le contrat spécifiait que le bailleur disposait d'une puissance de 7000 cv aux plus basses eaux, dont 2000 cv immédiatement. La ville s'engageait à acheter par an une quantité d'énergie de 1,4 million de kwh au minimum, à 5 millions au maximum , ceci à des prix dégressifs entre 0,12 F et 0,03 F le kwh. (34)

Ce fut moralement pour Bergès un coup dur, tant il s'était persuadé de la supériorité de ses hautes chutes ; leur inconvénient majeur était pourtant la nécessité d'équiper les lacs de montagne en réservoirs d'accumulation, pour compenser la faiblesse du débit l'hiver. Ses propositions n'étaient qu'un projet, sans début de réalisation, dans des zones montagneuses d'accessibilité difficile où tout le matériel devait être hissé à dos d'hommes et de mules ; son enthousiasme l'amenait souvent à annoncer des chiffres exagérés.

La Société de la Romanche construisit à Livet une nouvelle centrale, avec 3 groupes de 2500 cv ; elle fonctionne toujours, son architecture est originale avec une imposante façade vitrée sur une ossature métallique. (fig 45)

On avait pourtant « oublié » que la concession d'eau avait été achetée en 1894 par un pisteur avisé, Lullin, et interdisait l'exportation du courant hors de la commune. Les habitants voulurent détruire la ligne à 26 kilovolts qui devait la relier à Grenoble, Injustice leur donna raison au procès de 1905.

Il fallut chercher une autre solution pour alimenter Grenoble, ce fut la création de la chute de Pont-Haut sur la Roizonne. Les fils Bergès, plus réalistes, s'étaient alors retirés de la compétition.

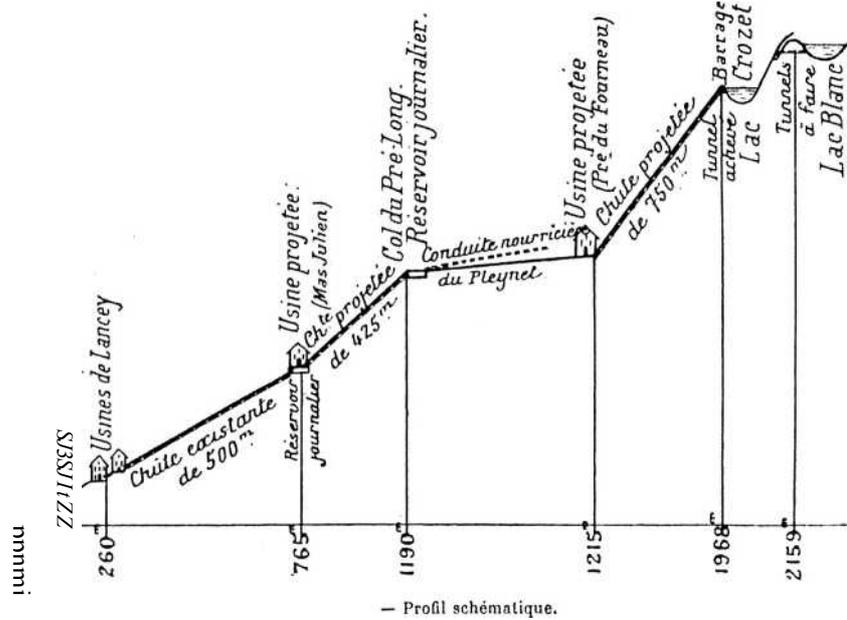
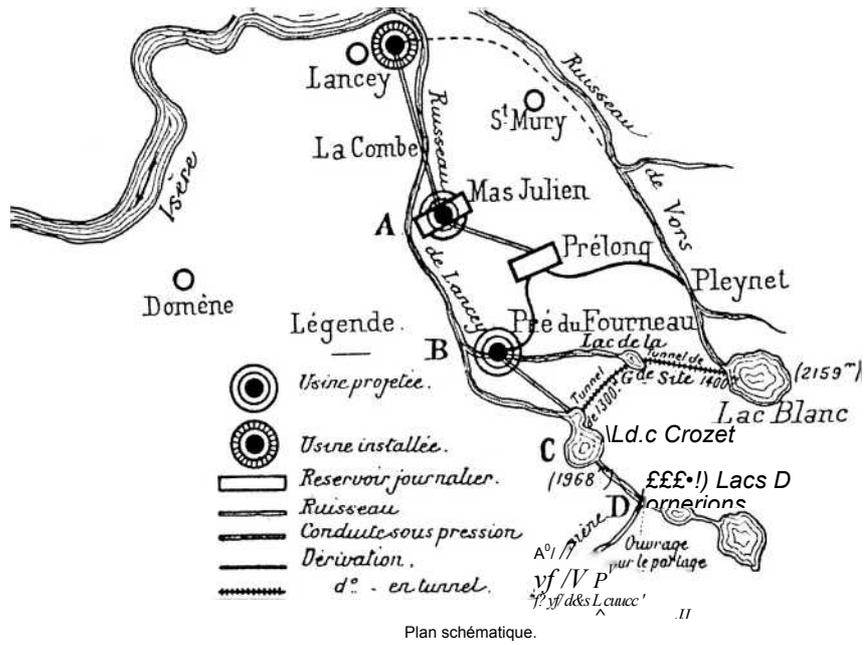


Fig. 44 - Projet de Bergès pour l'électrification de Grenoble - 1899

14 - Le 1er Congrès de la Houille blanche à Grenoble

En 1902, les chutes de plus de 500 cv totalisaient dans les seules Alpes françaises 200 000 cv dont les 4000 cv de Lancey représentaient 2% (12). L'apparition de l'électricité avait donné en 12 ans un essor exceptionnel aux équipements hydrauliques, une véritable ruée sur la Houille blanche, qui ne se stabilisa qu'après 1920.

Ce Congrès était l'une des premières actions du Syndicat des Forces hydrauliques, créé à Grenoble en 1901.

Parmi les 12 membres de son conseil d'administration, on est un peu surpris de ne pas trouver Bergès au milieu des grands de l'hydraulique alpine. Pourtant ce syndicat aurait été pour lui le canal idéal pour faire passer ses idées techniques et son apostolat, beaucoup mieux que des prospectus dans les foires.

Refus d'un Bergès solitaire, ou mise à l'écart d'un confrère difficile ? Ou bien tout simplement, c'était un industriel parmi d'autres.



Fig. 45 - La centrale de Livet sur la Romanche pour l'éclairage de Grenoble - 1905

Dans les 1000 pages des 2 tomes du compte rendu de cet événement majeur on peut mesurer l'importance réelle des équipements de Lancey, ainsi que la notoriété de Bergès parmi ses collègues à la fin de sa vie. (34)

Le bureau du Congrès était présidé par Charles Pinat, maître de Forges à Allevard ; il comprenait 12 présidents d'honneur, Bergès n'y figurait pas.

Aucune allusion à Bergès ni à ses travaux ne figure dans le long discours d'ouverture du président Pinat ; dans la dizaine de discours et toasts prononcés au cours des 15 jours de Congrès, le nom de Bergès n'est cité que dans le discours lyrique de Gabriel Hanotaux, et celui de M. Duclot, remplaçant le Maire de Grenoble au premier banquet.

Duclot évoque la prochaine visite du congrès à Livet où sera produite l'électricité nécessaire à Grenoble, il annonce l'approbation définitive du Préfet acquise 2 jours plus tôt ; puis, sans doute à titre de compensation, il propose d'acclamer Aristide Bergès « Père de la Houille blanche » comme treizième Président d'honneur du Congrès. L'oubli, si c'en était un, est réparé.

En dehors des 11 séances techniques, économiques et plénières, dix jours et demi furent consacrés aux visites de sites français et suisses.(fig46) Une demi journée fut consacrée à la visite de Lancey où Bergès fatigué par la maladie, et probablement amer, salua les congressistes du haut de son balcon.

Dans le tome II, 36 industriels décrivent leurs propres installations en 500 pages ; celle de Lancey occupe 24 pages. Ces chiffres donnent une indication objective sur les réalisations de Bergès, jugées intéressantes, mais au même titre que des dizaines d'autres ; le personnage est considéré comme l'un des pionniers, gratifié en plus du titre de « Père de la Houille blanche » ; il s'agit de l'expression et non de la technique, comme beaucoup l'ont extrapolé plus tard.

Les avis étaient cependant partagés :

Pierre-Aristide Bergès fils écrivait dans « Le Dauphiné » du 8/09/1902 : « n'était-il pas juste de faire une place aux ouvriers de la première heure qui déployèrent le drapeau de la Houille blanche... Cet oubli a été voulu... »

Le mensuel « Les Alpes pittoresques » (10/1902) célèbre l'événement en retraçant un historique. Le chroniqueur souligne les mérites respectifs des « trois pères de la Houille blanche » Bergès, Matussière et Joya, suivant la citation de René de la Brosse.

Marcel Mirande écrit en 1925 : « Enfin 1902 voit le triomphe d'Aristide Bergès »(36)

15 - Bergès, un homme de communication

Bien que cette étude ne porte pas sur l'homme, mais ses réalisations en hydraulique, on ne peut en dissocier l'aptitude de Bergès à la rédaction de documents promotionnels et à la création d'expressions à fort impact.

La Houille blanche

Un siècle plus tard, la formule a toujours autant de succès, au point qu'on lui fait dépasser sa signification originelle : c'est l'énergie hydraulique de l'eau des torrents, mais pas l'électricité qu'elle produit. (20)

Une contestation s'est élevée concernant l'inventeur de l'expression : Cavour avait évoqué en 1854 devant le parlement sarde le « carbone bianco » qui était l'énergie prévue pour contribuer au percement du fameux tunnel sous le Mont Cenis. (20)

Marcel Mirande, président de la Société scientifique de l'Isère, a rédigé en 1925 une longue plaquette pour prouver que Bergès était bien l'inventeur de la métaphore « Houille blanche », en se basant sur un manuscrit autographe de l'intéressé. Pourtant Bergès lui-même avait confié à son fils Maurice l'antériorité de Cavour, dans son discours à Turin en 1854

Peu importe que Cavour ait seulement cité le « carbone bianco » et que Bergès le premier écrit « la Houille blanche », le commandant Audebrand a eu le mot de la fin :

« La Houille blanche est une jolie fille qui a bien tourné et tout le monde veut être son père ».

*L'évocation fréquente de « Lancey, berceau de la Houille blanche » relève par contre d'un **amalgame abusif** attribuant l'invention de la technique au créateur de la seule expression. Cette inscription figure sur l'important monument de Lancey construit vers 1930 ci la mémoire de Bergès.*

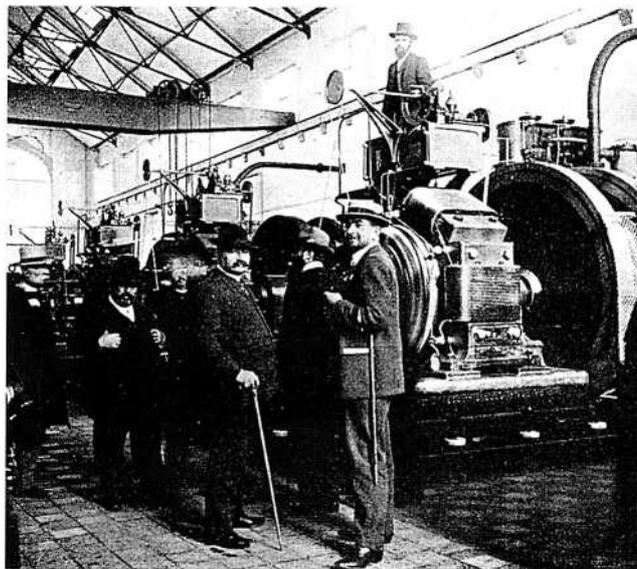


Fig. 46 - Congrès de la Houille blanche 1902 - Visite de centrale

D'autres ont essayé de lancer la Houille verte des rivières et fleuves ou la Houille bleue des vagues et marées, mais sans succès.

La bibliothèque à un franc le kilo

Bergès était avant tout papetier, et vers 1865, comme d'autres confrères il se lançait à Mazères dans la pâte mécanique de bois inventée par Woelter, laquelle permettait de réduire le prix du papier, fabriqué jusque là avec de la pâte à base de chiffons.

La condition était d'augmenter fortement les tonnages de papier, mais l'imprimerie et la librairie étaient contrôlées au temps de Napoléon III.

Un certain Rouher qui souhaitait la liberté totale du livre trouva en Bergès un allié ; ce dernier calcula qu'avec un tirage à 100 000 exemplaires par livre, tout le monde gagnait bien sa peine : auteurs, imprimeurs, papetiers et libraires, en le vendant broché « à un franc le kilo » ; sans compter le bénéfice intellectuel pour le peuple... lorsqu'il aura appris à lire, 17 ans plus tard, grâce à Jules Ferry.(11)

C'était l'un des dons de Bergès que de savoir réunir dans une action ou un slogan l'intérêt financier et l'apostolat désintéressé. Chacun ensuite peut retenir l'aspect qui lui convient. Il ne faut pas pour autant considérer Bergès comme un homme au double langage calculé.

C'était un républicain convaincu, qui militait pour l'amélioration de la vie des gens par le progrès ; comme nombre de ses contemporains, il pensait sincèrement que la science et la technique développées dans l'industrie allaient procurer un immense bien-être pour tous, après quelques « Germinal » transitoires. Athée, le paradis devait être pour lui dans ce monde et non dans l'autre.

C'était aussi un industriel qui appliquait son savoir faire technique et ses qualités de gestionnaire pour faire prospérer son entreprise. Le fait de s'enrichir ainsi rapidement, certes par un travail sans répit, allait de soi ; les modestes salaires versés aux ouvriers-paysans étant déjà supérieurs aux revenus de leurs terres.

La lampe à un sou par jour

Un autre exemple illustre ce talent de Bergès pour la formule de marketing lorsqu'il lance en 1898 la Société d'Eclairage, avec un slogan où l'on retrouve le souci de mettre la lumière à la portée du paysan pauvre, tout en assurant une bonne rentabilité à l'opération.

La lampe normale de 10 bougies (40 watts d'aujourd'hui) était tarifée à 25 F par an, la 2ème lampe à 15 F, soit environ un sou par jour (18 F/an).

Les sociétés voisines vendaient la lampe de 10 bougies à un prix proche, 20 F/an, mais elles fournissaient la lumière en permanence, alors que les abonnés de Bergès n'étaient éclairés que la nuit ; il aurait été plus correct d'annoncer « un sou par nuit ».

Ce prix était pourtant très élevé ; le manœuvre gagnait à l'époque 0,40 F de l'heure, il travaillait alors 7 minutes par jour pour payer la consommation de sa lampe ; aujourd'hui un ouvrier au SMIC éclaire une lampe pour 35 fois moins.

Sur l'usage de la lumière électrique

La notice à l'usage des abonnés éditée par la Société d'Eclairage du Grésivaudan se termine par un texte émouvant, décrivant tous les bienfaits de cette nouvelle lumière. (43) (annexe 2)

« C'est autour de la lampe électrique que le soir, commencent le repos et la vie de famille. Sa lumière est suffisante et agréable. Elle est d'égale intensité pour tous, pour le riche comme pour le pauvre... »

Suit l'évocation du bonheur familial qu'elle apporte : les jeux des petits, le délassement des parents, le ménage facilité, la cuisine plus soignée, l'étable mieux tenue.

« Le petit globe brillant projette comme un rayon de joie partagé par les êtres aimés ».

Dans le village, les rues seront éclairées : « Il suffira de mettre une lampe dans un quartier indécis de moralité pour que correction s'ensuive. »

Un véritable morceau de bravoure, comparé aux notices des concurrents, rébarbatives comme tout document administratif.

16 - Le mythe Bergès

Bergès meurt en 1904 laissant une affaire très endettée, sous tutelle de la banque Charpenay. Elle fut transformée en société anonyme, la famille Bergès conservant la majorité au conseil, présidé par le fils Maurice. Auguste Biclet la dirigea jusqu'à sa fusion en 1921 au sein des Papeteries de France avec d'autres sociétés dont les papeteries Frédet.(44)

Maurice, intervint alors dans la création de nouvelles centrales : Bas-Laval (Loury) et Haut-Laval par la Sté hydroélectrique de Laval, Le Verney et Rivier par la Société hydroélectrique de l'Eau d'Olle.

Un autre fils, Georges, avait réalisé qu'à la fin du siècle, il fallait se tourner vers l'électricité, que n'aimait pas bien son père, a dirigé avec Paul Corbin l'importante usine de Chedde

Pourquoi et comment s'est donc édifié progressivement un véritable mythe sur Bergès ?

Ses réalisations hydrauliques, parfois audacieuses pour l'époque, mais très coûteuses ne le justifient pas quand on les compare aux autres contemporaines ; ses réalisations en tant que papetier, non analysées, étaient classiques.

Quand à sa personnalité, seuls quelques aspects liés à son activité ont été évoqués, ce n'était pas le but de cette étude.

Peu après sa mort, il fut déjà encensé avec l'exagération traditionnelle en pareil cas.

Cela ne plut pas aux héritiers Frédet et Matussière qui firent des mises au point.

Il y eut par la suite une querelle pour savoir lequel de Bergès, Frédet ou Matussière, les trois condisciples devenus frères ennemis, était l'inventeur des hautes chutes. (20)(45)

C'était parfaitement vain, car si l'un avait réalisé une chute plus haute, l'autre disposait d'une puissance plus forte.

Le caractère et le comportement des trois pionniers de l'hydraulique dans Belledonne étaient très différents : l'orgueil opposé à la modestie, le social au solitaire.

Après leurs morts, très proches, ils laissaient chacun des papeteries prospères.

François Bouchayer a réuni symboliquement leurs trois photos sur la même page d'un livre bien documenté. (20)

L'histoire des techniques n'a que faire de cette recherche « du premier qui... », sinon pour la simple anecdote ; l'important, c'est d'apprécier l'apport de chacun à un édifice en permanente évolution à travers les générations.

Les erreurs elles-mêmes sont parfois bénéfiques. Ainsi Bergès s'était trompé en choisissant au départ le ruisseau au plus faible débit, alors qu'il avait d'autres choix ; mais les problèmes auxquels il a ainsi été confronté, et qu'il a dominé, ont assurés sa réputation.

Le mythe Bergès résulte en fait du cumul de plusieurs facteurs de nature très différente :

- L'homme

On ne construit pas un mythe sur un homme sans envergure ; Bergès était un travailleur intelligent et dynamique, sachant résoudre les difficultés qu'elles soient techniques ou financières, (fig 47)

Il s'est révélé un habile gestionnaire et n'appartient pas à la catégorie des savants morts sans un sou, chers au coem des Français.

La légende a néanmoins réussi à le placer parmi les précurseurs incompris.



Fig. 47 - Bergès en 1902

Peinture de Mucha

Dans son dernier procès, son rôle a été complètement inversé : les paysans à qui il avait « oublié » de verser des indemnités pour leur droit d'eau devenaient les méchants jaloux, et Bergès leur victime.

Comme les personnages au caractère fort il a suscité chez les uns admiration et dévouement, chez d'autres méfiance ou haine.

L'homme de communication

On ne sait pas s'il était éloquent, mais il a manifesté un vrai talent pour l'écriture.

Ses pamphlets, prospectus et plaquettes répondaient au besoin d'être connu à travers ses réalisations ; elles ont largement contribué à sa réputation posthume et même été rééditées par ses laudateurs. Cette aspiration à être reconnu est peut être liée à ses tentatives de carrière politique : d'abord conseiller municipal de Grenoble, avec une candidature au conseil général en 1880, il fut maire de Villard-Bonnot en 1896, succédant dans cette fonction à son fils Georges.

Le contexte politique

D'après l'historien J. P. Borgis, Bergès aurait appartenu à la Franc-Maçonnerie dont l'idéologie était la défense des valeurs républicaines et laïques, s'opposant farouchement aux partis conservateurs à dominante catholique.

Il est probable qu'au début du XXème siècle, la personnalité de Bergès ait été lissée et amplifiée par ses amis politiques, afin d'en faire un porte-drapeau idéologique ; cette récupération, a contribué au développement du mythe.

Les archives

Contrairement à la plupart des industriels, de copieuses archives sur Bergès sont parvenues jusqu'à nous grâce à deux personnes. Sa fille Marguerite, restée célibataire, a été la vestale du culte du grand homme, assistée par Fernande Meunier. Elles ont été malgré tout plus attentives à l'histoire de l'homme et de sa famille qu'à l'histoire technique, et dans leur vénération, il est probable qu'elles ont été un peu trop sélectives.

Cette mine d'archives a été exploitée par des historiens, en quête d'explorer le passé de l'industrie. Mais certains en ont déduit un peu hâtivement que Lancey était l'unique haut lieu de l'hydraulique alpine, qu'il ne s'était rien passé de comparable ailleurs, là où peu d'archives subsistent ; d'où l'émergence du personnage de Bergès au milieu de combien d'autres méconnus, les Matussière, Neyret, Frédet.

Ordre pour les élections - du 3 août -

- 1^o Les ouvriers devront se réunir à 8^h précises devant le concierge et se séparer par ateliers et par équipes
- 2^o - Les contre-maîtres distribueront un bulletin à chacun de leurs hommes qui devront regagner leur rang en tenant la main élevée à côté du visage de façon que le bulletin soit bien visible
- 3^o - à 8^h $\frac{1}{2}$ chaque équipe partira de 10 minutes en 10 minutes. Les contre-maîtres veilleront pendant la marche à ce que les mains droites restent toujours élevées et le bulletin visible.

à moins de 2 mètres des Distributeurs de bulletins et devront toujours faire voir leur main droite.

Deux surveillants placés dans la salle de vote veilleront à ce qu'il n'y ait pas de substitution au dernier moment

6^o A la sortie de la mairie chaque ouvrier recevra un bon pour un verre de vin.

7^o Tout ouvrier qui ne se conformera pas à la présente sera réglé lundi matin.

■ Un patron papetier et la démocratie locale au début du XX^e siècle

"Ordre pour les élections
du 3 août"*

1. Les ouvriers devront se réunir à huit heures précises devant le concierge et se séparer par ateliers et par équipes.
2. Les contremaîtres distribueront un bulletin à chacun de leurs hommes qui devront regagner leur rang en restant la main élevée à côté du visa-

ge de façon que le bulletin soit bien visible.

3. A huit heures et demie, chaque équipe partira de dix minutes en dix minutes, les contremaîtres veilleront pendant la marche à ce que les mains droites restent toujours élevées et le bulletin visible.

4. Devant la mairie, chaque équipe s'arrêtera sur un rang et les hommes se détacheront un à un.

5. Ils devront éviter de passer à moins de deux mètres des distributeurs de bulletins et devront toujours faire voir

leur main droite. Deux surveillants placés dans la salle de vote veilleront à ce qu'il n'y ait pas substitution au dernier moment.

6. A la sortie de la mairie, chaque ouvrier recevra un bon pour un verre de vin.

7. Tout ouvrier qui ne se conformera pas à la présente sera réglé dès lundi matin.

*il s'agit des élections municipales de 1902.

La culture technique

D'une façon plus accusée que les pays anglo-saxons, la France traîne depuis deux siècles une déficience notoire en matière de culture scientifique et technique, considérée comme indépendante de l'autre culture, littéraire et artistique, dite classique, alors qu'elle n'est qu'une autre face de la culture globale de « l'honnête homme » des siècles passés.

La formation des historiens les situe généralement du côté culture classique, ce qui ne leur facilite pas l'approche de l'histoire industrielle, normalement à dominante technique.

François Caron souligne dans la revue « Alliage » (1994) : « ...Toute approche des sciences humaines qui n'intègre pas l'histoire des cheminements technologiques, analysés en tant que processus spécifiques, est vouée à l'échec. »

Tant qu'il ne s'agit que de rapporter des faits ou événements, la méthodologie historique traditionnelle reste adaptée, mais dès qu'il faut interpréter, généraliser ou comparer, des distorsions ou véritables contresens peuvent apparaître, si les auteurs n'associent pas à leur réflexion des partenaires ayant un long vécu du monde industriel et de la technique étudiée.

Un exemple simple dans le cas Bergès est celui de la comparaison entre les chutes : une haute chute, même à faible débit, est considérée comme une prouesse, alors qu'une basse chute à fort débit apparaît sans grand intérêt, même beaucoup plus puissante : $kw = \text{hauteur} \times \text{débit}$

Histoire locale et histoire globale

L'histoire des sciences et techniques peut se raconter avec deux approches :

- Soit par la simple description des réalisations et la narration des événements locaux, en évitant de les situer comme les premiers ou les plus importants, sans une soigneuse étude comparative.

- Soit en replaçant cette description dans le cadre général de l'histoire de la technique considérée, afin d'en dégager le progrès ainsi réalisé. Le cadre historique global ne peut être qu'international, ou au moins national.

Ainsi l'histoire des hautes chutes de Lancey est intéressante comme un épisode local. Bergès avait exploré une technique inhabituelle à l'époque qui mérite d'être remarquée, même si elle n'a pas influencé l'évolution de l'hydraulique. Pour la situer dans l'histoire technique, il faut la comparer objectivement aux autres réalisations de Belledonne, ou mieux à celles des Alpes ; mais la création d'un mythe va de pair avec une mémoire très sélective.

Cependant on ne peut guère contester les inscriptions figurant sur la stèle érigée en 1902 à la mémoire de Matussière, par la municipalité de Domène reconnaissante : « Promoteur de nombreuses industries à Domène et dans la région - Initiateur des hautes chutes en Dauphiné - 1865 ».

DOCUMENTS

A tous les documents que nous avons déjà publiés, concernant les origines de la « Houille Blanche » dans la région des Alpes, il convient, pour être impartiaux, que nous ajoutions ceux qui suivent et qui, s'ils ne la tranchent pas définitivement, éclairent toujours un peu plus, en la précisant davantage, une question jusqu'alors assez obscure et assez controversée.

*
**

Voici, d'ailleurs, en contestant à M. Bergès père « la paternité exclusive des hautes chutes », la protestation que M. Henri Frédet adresse à notre confrère *La République de l'Isère* :

Sans vouloir diminuer les mérites incontestables de M. Bergès, je crois juste de rappeler que la première chute — 160 mètres de hauteur verticale — a été créée à Brignoud en 1867 et 1868 par mon père, M. Alfred Frédet, sur l'initiative de M. Matussière.

C'est après s'être rendu compte des travaux exécutés à Brignoud, dont il était, disent les témoins oculaires, enthousiasmé, que M. Bergès vint s'installer, en 1869, à Lancey.

En somme, dans l'histoire des hautes chutes, trois rôles sont à préciser :

Celui de « l'initiateur » : M. Matussière, qui, dès 1863, avait signalé Brignoud à mon père ;

Celui du « créateur » : M. Alfred Frédet ;

Celui de « l'imitateur » hardi : M. Bergès, qui, à Lancey, au prix d'efforts et de travaux auxquels, tout le premier, je rends hommage, remonta progressivement l'origine de ses chutes jusqu'aux pieds des glaciers, sources de « houille blanche », suivant l'expression attribuée à « Cavour » par la presse parisienne.

1910

Henri FRÉDET,
Directeur de la Papeterie de Brignoud.

*

L'introuvable région Alpes, capitale Grenoble

L'essor de l'hydroélectricité a favorisé dès le début du siècle l'éclosion de multiples activités nouvelles dans les vallées alpines, ainsi que d'industries spécialisées dans l'hydraulique à Grenoble.

Après la 1^{ère} guerre, un processus de régionalisation était déjà souhaité à Paris, comme par les industriels alpins. Bouchayer, Keller, Blanchet avec l'assistance du géographe Raoul Blanchard ont créé dans ce but l'APAF, Association des Producteurs des Alpes Françaises siégeant à Grenoble, future capitale d'une grande région Alpes.

La promotion de la nouvelle région s'accompagna par l'ouverture, en 1925, d'une importante « Exposition internationale de la Houille blanche et du Tourisme ». (fig49)

On construisit un véritable parc d'exposition dont quelques constructions ont subsisté : le palais de la Houille blanche jusqu'en 1967, et une tour de 95 m, la première en béton armé conçue par l'architecte Perret. Au sommet, un phare et l'antenne de radio Grenoble rayonnaient sur les Alpes.

Ce lancement de la région Alpes nécessitait de lui trouver des pères fondateurs. Difficile pour le tourisme alpin, capitale Chamonix, ce fut plus aisé pour la Houille blanche avec Bergès, dont le mythe trouva là une occasion unique de s'affirmer. Un stand central fut consacré à Bergès avec l'exposition d'une grosse turbine.

Plusieurs livres et plaquettes furent édités spécialement pour l'événement, et des brochures de Bergès rééditées.

- *La houille blanche*, par Victor Sylvestre, est resté un bon classique sur le thème. Un ingénieur objectif ne pouvait pas « habiller » les réalités techniques ; seule concession à l'évènement, dix lignes pour l'éloge de Bergès. (38)

- *Aristide Bergès 1833-1904*, par Marcel Deléon, constitue l'hagiographie du grand inventeur, présentant ses deux activités papeterie et hydraulique avec le lyrisme de Gabriel Hanotaux. (19)

- *Documents historiques sur l'origine du nom de la Houille blanche*, par Marcel Mirande, sous le label de la Société scientifique de l'Isère. C'est l'hymne au visionnaire, bienfaiteur de l'humanité. (36)

- *Les papeteries de France, au berceau de la Houille blanche*, par Marcel Deléon, Une monographie sur cette société ayant regroupé les papeteries Bergès avec d'autres. (44)

- *La houille blanche et le tourisme*, numéro spécial de « L'illustration » du 13/06/1925, présentait un panorama approfondi sur l'histoire de l'hydraulique et de l'électricité. Seule concession aux aspirations des lecteurs : ce sont des inventions françaises dues à Fourneyron et Bergès, traités à égalité.

Exposition Internationale
HOUILLE BLANCHE & TOURISME



GRENoble
— mai —
octobre 1925

IMP. GÉNÉRAL. GRENOBLE

Malgré leurs efforts, industriels et notables grenoblois ne sont jamais encore parvenus à créer cette région des Alpes franco-italiennes, alourdie par les mésententes fluctuantes entre Grenoblois, Savoyards et Lyonnais ; la région Rhône-Alpes actuelle n'est guère qu'un compromis administratif dans l'attente d'une Europe des régions au siècle prochain.

Une étude approfondie de cette question a fait l'objet d'une thèse de Philippe Veitl.(46)

Aujourd'hui, la mutation des pôles industriels grenoblois vers de nouvelles technologies s'accompagne d'une recherche d'identité dans le passé, normale en période difficile. Le personnage de Bergès, redevenu le héros d'une technique qui a fortement contribué au développement industriel local, trouve là une nouvelle destinée.

Epilogue

Cette mise au point historique souhaitée par quelques-uns s'avérait nécessaire pour mieux éclairer une époque charnière dans l'histoire de l'hydraulique, la transition entre l'hydraulique moderne de la turbine et l'hydroélectricité.

Toutefois le mythe Bergès perdurera probablement ; un mythe ne se crée pas pour entrer en concurrence avec le vrai, mais pour faire rêver les hommes, peu soucieux de distinguer l'histoire de la légende.

Le cas Bergès est loin d'être unique. Nombreux sont les inventeurs et savants dont l'action a été exagérée, soit par l'enthousiasme de leurs biographes, plus souvent pour en faire les héros uniques d'une aventure ou d'une communauté.

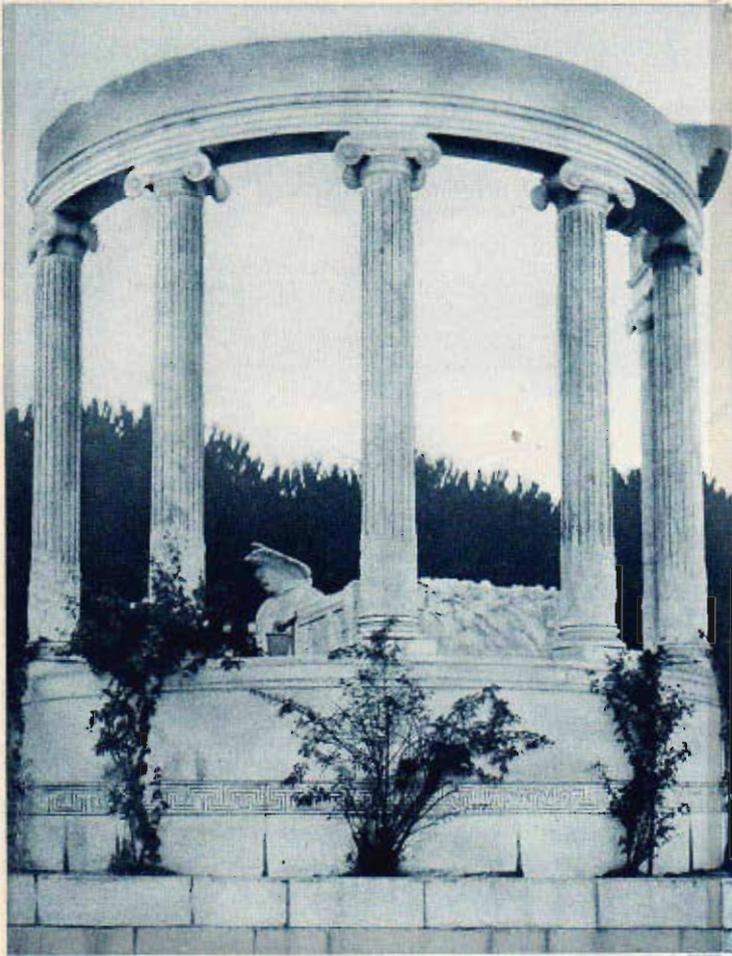
Les mythes ont besoin de se fixer sur une seule personnalité d'exception. Malheureusement, dans l'histoire des sciences et techniques chaque intervenant n'est qu'un maillon, qui fait progresser le savoir ou le savoir faire d'un degré plus ou moins élevé, à partir du niveau atteint par ses prédécesseurs.

Si certains se font remarquer par une découverte ou réalisation exceptionnelle, une partie du mérite en revient aussi à quelques obscurs qui ont préparé le terrain. Et puis, sauf exception, les ingénieurs sont des discrets qui ne recherchent pas la popularité, « *les hommes en gris* », d'après Yvon Gattaz.

Pourtant la personnalité de Bergès, dont seules quelques facettes ont été soulignées, est intéressante par ses contrastes. Sa biographie complète reste encore à écrire, celle des forces et faiblesses d'un « capitaine d'industrie » au cœur de la révolution industrielle du XIX^{ème} siècle.

DANS LE REPOS ÉTERNEL

MONUMENT FUNÉRAIRE OU REPOSENT A TOULOUSE
ARISTIDE BERGÈS ET SA COMPAGNE



UNIS DANS LE CALME DE LA MORT
COMME ILS LE FURENT
DANS LA VIE IMPÉTUEUSE,
LE GÉNIAL INVENTEUR ET SA FEMME
REPOSENT,
A L'OMBRE DE LA COLONNADE GRECQUE
DRESSÉE
PAR LA PIÉTÉ DE LEURS ENFANTS,

DANS LA TOMBE EN FLEURS,
QUE BAISE L'ANGE DE LA VIE,
SYMBOLE
DE LA RECONNAISSANCE DES HOMMES
POUR CELUI QUI LES AIMA
ET ÉPUIISA SES FORCES A LA RECHERCHE
D'UN PEU PLUS DE BONHEUR
POUR TOUS...

Les tombes des franc-maçons athés
étaient décorées d'allégories grecques

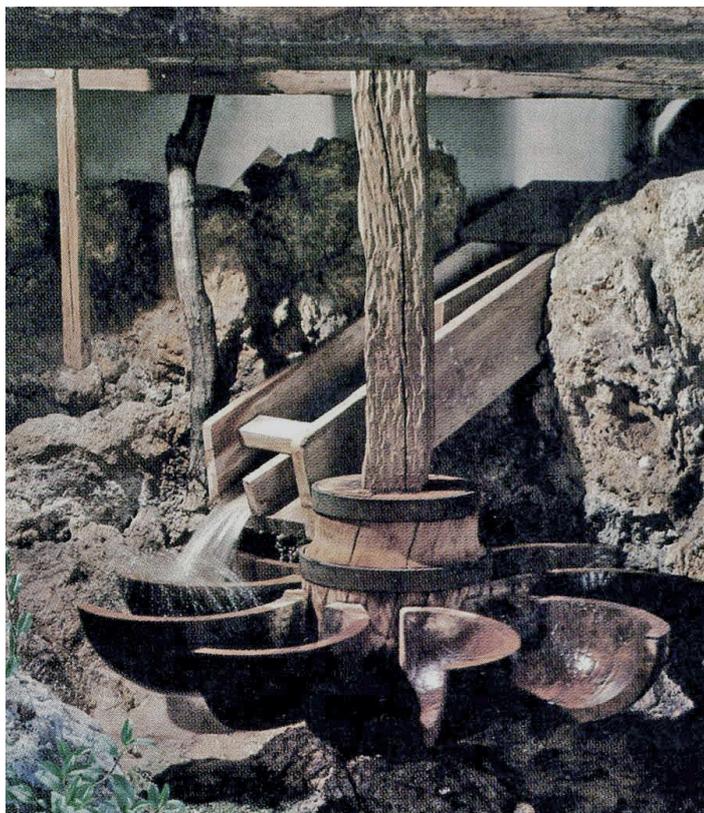


Son épouse, Marie Cardailhac avait été inhumée à Villard-Bonnot (Lancey), mais à la mort d'Aristide, le cimetière de village ne pouvait accueillir ce monument grec. Il fut alors édifié à Toulouse



La Houille blanche pleurant la mort de Bergès -Musée de Lancey

La Pelton, turbine américaine de haute chute, connue en Europe vers 1895



Quelle ironie de figurer Berges au centre d'une roue de turbine Pelton !

Si la Pelton avait été connue par son fournisseur Brenier, elle lui aurait permis d'équiper ses chutes de plus de 200 m, bien mieux qu'avec des Girard, et adaptations « agricoles » de ses équipements annexes.

Rendement supérieur de 30/40%, couts plus réduits.

La première haute chute en France , équipée de Pelton en 1895, a été celle du Cernon avec 614m

Annexe

LES TURBINES DU MUSÉE DE LA HOUILLE BLANCHE À LANCEY

Le ruisseau de la Combe de Lancey sur lequel Bergès installa en 1869 son premier équipement hydraulique avait un faible débit, aussi il dut envisager une hauteur de chute élevée afin d'obtenir la puissance nécessaire pour faire tourner des défibreurs.

Il demanda aux constructeurs locaux Brenier et Bouvier de lui construire des turbines d'abord pour 200 m. de chute et 12 ans plus tard pour 500 m, alors que les centaines de turbines construites depuis celle de Fourneyron étaient adaptées aux basses et moyennes chutes, jusqu'à 150/200 m, plus nombreuses et faciles à équiper.

Ces constructeurs ont alors cherché à résoudre le problème en s'inspirant des modèles connus, ceux de Girard et Schwamkrug, non sans de sérieuses difficultés de construction et de fonctionnement :

- Diamètre très important, 2 à 4 m, afin d'éviter une vitesse trop élevée pour l'entraînement des défibreurs ; elle aurait imposé une réduction par engrenages, solution que dut adopter Fourneyron pour sa première haute chute en 1837.

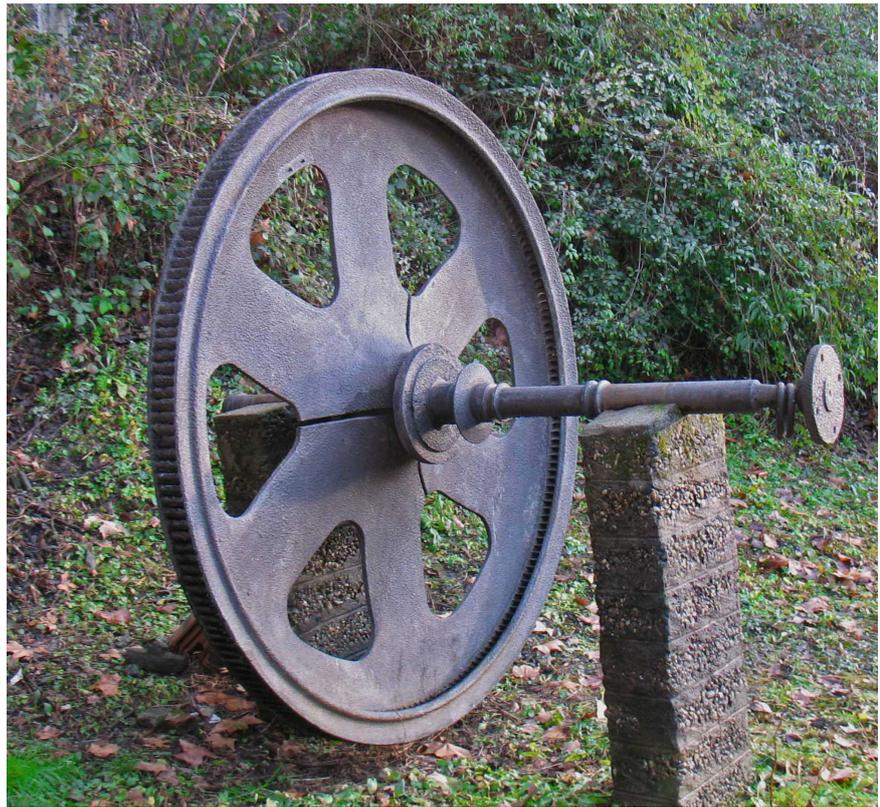
- Vitesse périphérique élevée, d'où risque d'éclatement par la force centrifuge en cas d'emballement au double de la vitesse normale ; l'incident devait être fréquent, car il n'y avait aucun système de régulation pour réduire l'admission d'eau lorsque le défibreur travaillait moins, sinon l'action manuelle d'un opérateur sur la vanne d'alimentation en eau.

- Résistance mécanique élevée des aubages au choc et à l'usure du jet d'eau puissant qui sortait de l'injecteur à la vitesse de 50 à 100 m/sec.

- Rendement qui ne devait guère dépasser 60 à 65%, alors que celui des turbines classiques atteignait déjà 75 %.

La première des turbines ayant fonctionné à Lancey en 1869 sur la chute de 200 m. fut construite par Brenier d'après le type Girard, avec un aubage à injection radiale centrifuge. La roue avait un diamètre de 0,85 m., le débit était de l'ordre de 50 litres par seconde pour une puissance de 100 CV.

L'injection est *centrifuge* lorsque le jet d'eau part du centre vers



la périphérie, *centripète* dans le cas inverse. Elle est *radiale* lorsque le jet se fait dans le plan de la roue, *axiale* s'il est parallèle à son axe.

Une roue semblable, (fig. A) mais à injection axiale, est présentée dans le musée ; elle avait été utilisée par un autre industriel pour fournir 12 cv sous 100 m de chute. Dans le parc autour du musée le visiteur curieux peut découvrir 4 roues de turbines utilisées à Lancey il y a un siècle ; leurs caractéristiques ont été approximativement recalculées par Louis Vadot, faute d'archives techniques :

- En haut, contre le mur des ateliers, l'une des premières roues ayant fonctionné en 1882 sous la 1^{ère} chute de 500 m, celle du ruisseau de la Combe, (fig. B) Cette roue à injection radiale centrifuge, de diamètre 2,12 m, est entièrement en fonte ; d'une puissance de 250 cv, elle tournait à 400 tours/min.

- Plus bas, sous un grand arbre, une autre roue de 2,78 m. de diamètre figura dans les expositions, (fig. B) Sous la chute de 500 m cette roue à 7 bras, à injection radiale centrifuge, avait une puissance de 250 CV à 320 tours/min, pour un débit de 50 lit/sec

Le spécialiste remarquera, qu'entièrement en fonte, sa vitesse tangentielle de 96 m/s en cas d'emballement était critique, proche de l'éclatement.

- Plus loin, sous le feuillage, une grande roue de 4 m de diamètre, (fig. C) ; elle fut baptisée « roue parapluie » en raison de sa forme et du rôle que jouaient les tôles latérales, protéger les ouvriers des projections d'eau, mais surtout renforcer la solidité mécanique. Elle fut installée vers 1891/96 sous la chute de 500 m du Vorz pour entraîner 2 défibreurs dont les carcasses rouillent dans l'ancienne usine, (fig. 29)

Sa curieuse fabrication, avec de multiples éléments en fers boulonnés (la soudure n'existait pas) et non en fonte trop fragile, résulte d'un difficile compromis mécanique. L'injecteur externe (radial centripète) projetait l'eau sur les aubes à la vitesse de 100 m/sec ; son grand diamètre permettait d'obtenir une vitesse de rotation faible (230 t/min) avec un fort couple moteur (1400 kgm), nécessaires à l'entraînement de 2 défibreurs.

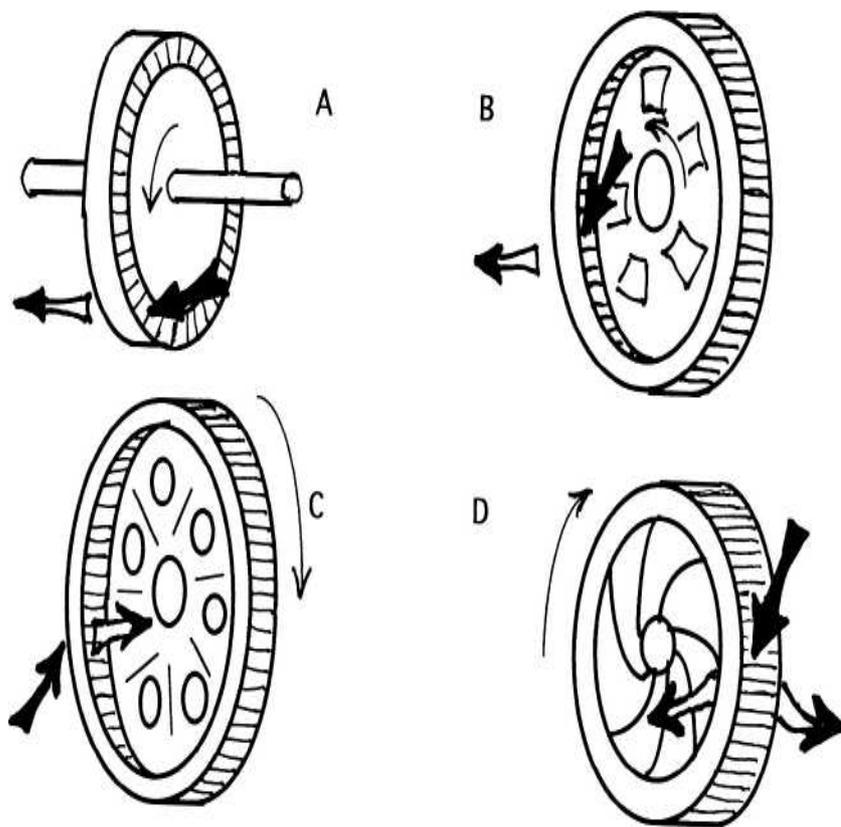
Sa puissance atteignait alors 500 CV. Des turbines semblables moins puissantes ont probablement fonctionné sous la chute de 200 m.

- A l'entrée du parc, à gauche, une roue de 2,14 m (fig. D) appartenait à une turbine plus évoluée, postérieure à 1890, fournissant 650 CV sous une chute de 500 m. Elle a été probablement construite par le constructeur suisse Escher et Wyss, lequel avait à l'époque une avance technique acquise par les nombreuses installations hydrauliques fournies depuis 1848.

La vitesse de 430 t/min, ainsi que la présence d'un lourd volant destiné à régulariser cette vitesse malgré les brusques variations de charge, permettent de supposer qu'elle entraînait un générateur électrique.

La conception est inspirée de celle de la turbine Pelton développée peu auparavant : l'in- jecteur extérieur projetait un jet d'eau centripète sur des augets symétriques qui la renvoyaient sur les cotés.

Ces turbines de Lancey représentent un ancien témoignage d'une technique en pleine évolution qui recherchait la solution au problème des turbines de haute chute. Leur diversité montre que l'on était encore éloigné de la bonne solution, généralement unique, qui dans ce cas était la turbine Pelton, développée vers 1880 en Amérique du Nord, mais introduite en Europe seulement à la fin du siècle.



*Direction du jet d'eau
à l'entrée: Sortie de
l'eau:*

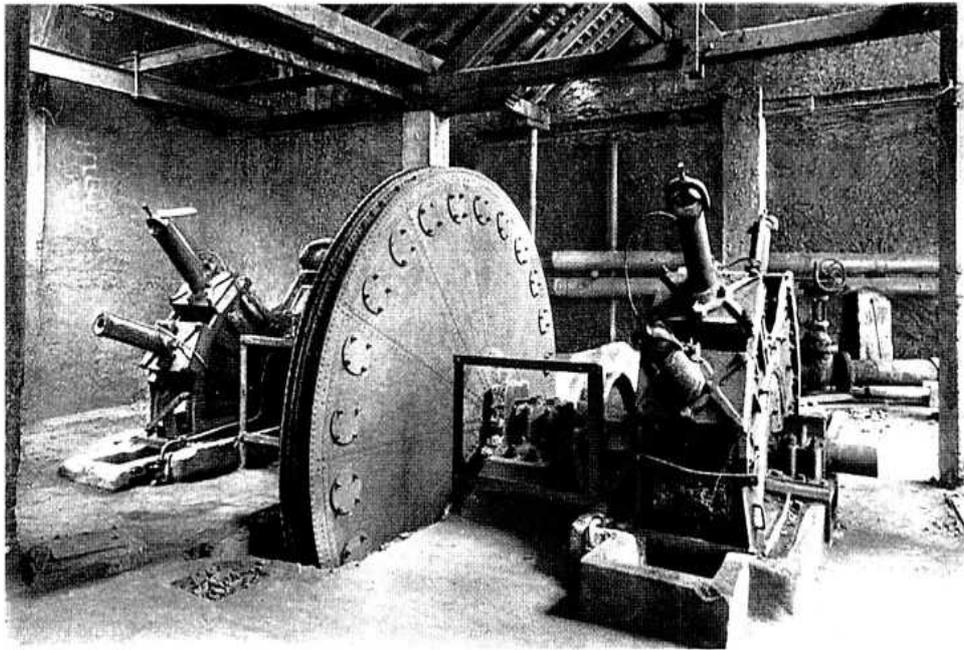


Fig. 48 - Turbine à injecteur centrifuge de 500 cv, construction Brenier, entraînant deux défibreurs Morel, découverts par l'auteur en 1996 dans le haut de l'ancienne l'usine (1891) et replacés au musée Bergés en 2008



En **1869**,
deux papetiers s'installent sur les deux versants de Belledonne,
Aristide Bergès, père de la Houille blanche, à Lancey,
Jean Baptiste Neyret, grand père de Neyrpic, à Rioupérroux

Dix ans plus tard, **1880**,
A **Lancey**, une râperie de pâte à papier avec 2 défibreurs tournait
avec les 500 ch d'une turbine de moyenne chute, mais de faible débit

A **Rioupérroux**, une papeterie avec 3 machines à papier, alimentées
par la pâte de 10 défibreurs, tournaient avec les 2000 ch
des 12 turbines d'une basse chute.

**La Houille blanche n'a vraiment pas été généreuse
avec son meilleur chevalier**



Résumé : le MYTHE BERGES en 10 questions

1) Bergès a lancé le nom de Houille Blanche

Oui, en 1889, en traduisant le discours de Cavour du 19/6/1854 pour le percement du tunnel du Mont Cenis « avec...*il carbone bianco*...nous avons en chutes d'eau plus de force motrice que l'Angleterre dans toutes ses mines de charbon » Ce vocable désigne l'énergie hydraulique des chutes, pas l'hydroélectricité.

2) Bergès aurait "révélé" au monde l'exploitation de la Houille blanche

Il a en effet publié un papier à l'expo de 1889 à Paris, qui ne rappelait qu'une évidence bien connue. La Houille blanche était exploitée depuis l'antiquité par diverses roues de moulins; au début du 19^e, 200 000 roues produisaient en France près de 1 million de ch, soit 10% de la puissance disponible. En 1843, 129 turbines Fourneyron tournaient en Europe. En 1889 les chutes françaises, de plus de 500 ch, produisaient au total 115 000 ch ; la chute de Bergès ne produisait que 1% de ce total ; 99 autres industriels n'avaient pas eu besoin de ce conseil. D'après l'hydraulicien L.Vadot, Bergès était *Julevernesque*, annonçant dans son papier de 1889 « *une chute en construction de 1718 m* », réalisée en 1955 à 832 m (Pré du Fourneau).

3) Bergès inventeur des hautes chutes?

La 1^{ère} haute chute de 114 m, multipliant par 10 la hauteur des roues, a été conçue par Fourneyron en 1836 en Bavière, grâce son invention majeure de la turbine à réaction en 1827. Il a réalisé simultanément la 1^{ère} conduite forcée, en fonte. Girard conçut en 1855 une turbine mieux adaptée aux moyennes chutes jusqu'à 150 m. Elles équipèrent des dizaines de chutes en France, Suisse, Italie et Allemagne. Bergès fit réaliser avec en 1869 à Lancey une chute de près de 200 m avec cette turbine.

Le Ruisseau de Lancey adopté avec son associé Marmonnier avait le débit presque le plus faible de ceux de Belledonne, surtout l'hiver. Il essaya d'y remédier en détournant en altitude le Doménon vers Lancey, mais un procès le lui interdit pendant 10 ans. Cela l'a conduit à compenser ce handicap en remontant en 1881, la hauteur de sa chute à 480 m au delà des possibilités normales (turbines, conduites en fer et vannes) malgré l'avis du constructeur de turbines Crozet Fourneyron : « *Votre projet me paraît trop agricole...il est vrai que vous ne tenez pas au rendement* ». Celui des turbines Girard adaptées à cette hauteur atteignait au mieux 60%. La puissance de sa chute ($P = \text{hauteur} \times \text{débit}$) restait cependant inférieure à la puissance des chutes voisines (Brignoud, Domène) de moindre hauteur, mais à plus fort débit. L'industriel a besoin de puissance. Mais pour des historiens peu hydrauliciens, une haute chute serait supérieure à une basse. Raison pour laquelle les Basses Alpes ont changé de nom, face aux Hautes Alpes.

4) Développement des hautes chutes

Bergès restait seul à avoir équipé des chutes de 500 m coûteuses et à mauvais rendement. Par contre, dès qu'apparurent les conduites forcées en acier et les turbines américaines Pelton, les hautes chutes se développèrent. En Grésivaudan la première haute chute exploitant ces progrès techniques fut le Cernon en 1895, 1600 ch avec chute de 614 m. Et puis en Suisse sous l'impulsion de l'hydraulicien Anthelme Boucher, en 1901 Vouvry, 2000 ch, 950 m - en 1913 Fully, 12 000 ch, 1650 m - la Dixence 1750m en 1931.

Qui est alors l'inventeur des hautes chutes, Fourneyron, Girard, Berges, Dusaugy, Keller, Boucher... ?

5) Bergès, l'un des pionniers de la papeterie

Son père avait une papeterie à Lorp, proche des Pyrénées. Suivant les progrès il y avait installé un défibreur du dernier modèle à pression hydraulique, après celui de Woelter. Le fils à l'esprit inventif l'améliora avec un système hydraulique de robinets « à 3 eaux ». A la demande de Matussière, il vint l'installer à Lancey et décida d'y créer créa en 1869 une râperie de bois en exploitant l'énergie du Ruisseau de Lancey En 1874 on recense 51 défibreurs en France, dont 2 à Lancey. Bergès crée en 1883, la 5^e papeterie du Grésivaudan.

6) Bergès, pionnier de l'hydro-électricité ?

L'utilisation pratique de l'électricité débuta en 1880. Après l'expérience de Francfort en 1991, confirmant les possibilités de transport en alternatif HT, toutes les nouvelles chutes étaient des centrales hydro-électriques.

Déjà en 1889 : 1) “*La Force*”, première centrale de force des Alpes transportait 200 ch en HT sur 5 km entre Revel et Domène à la papeterie Chevrant. 2) A Froges démarrait la première fabrique d’aluminium par électrolyse de 400 ch (Hérault). 3) A Grenoble démarrait une centrale d’éclairage pour 2000 lampes (Bravet) 4) Pendant que Bergès, lui, révélait l’intérêt de la Houille blanche aux parisiens. En 1896, en retard sur les progrès, il équipait encore sa chute de St Mury sans la transformer en électricité pour son transport.

Finalement, en 1898 il créa une Sté d’éclairage du Grésivaudan (300 ch), la dernière de la vallée. En France, au 1/1/1897 on recensait 364 sociétés d’éclairage, 400 ch au plus, sans force motrice, dont 24 en Isère (19 en hydraulique). En 1898 tournaient dans les Alpes 12 centrales industrielles totalisant 35 000 ch, et non loin de là le record d’Europe, la centrale de Chèvres en Suisse (16 000 ch).

En 1899, la Cie du Tramway de Chapareillan, construisit son usine électrique (300 ch) à coté de la papeterie Bergès, qui lui vendait l’eau de sa chute de 450 m pour actionner turbines et dynamos à 1500 V CC.

7) L’électrification de Grenoble

C’était un enjeu important pour les industriels exploitants des chutes en Dauphiné.

Bergès proposait les hautes chutes de Belledonne depuis des années. Le contrat fut finalement remporté en 1902 par la Sté Electrochimique de la Romanche; une moyenne chute de 60 m à Livet a été préférée par les experts aux hautes chutes au débit irrégulier proposées par Bergès.

8) Bergès, bienfaiteur de l’humanité ?

Ce n’était sans doute pas l’avis de tous ses contemporains:

- Les industriels de Domène, auxquels il avait détourné vers Lancey une forte partie de leur eau du Domènon en 1874, mais après 10 ans de procès, il du leur rendre les 2/3 des eaux du torrent.
- Les paysans de St Mury et de La Combe de Lancey, auxquels la justice l’obligea en 1899, à verser les indemnités pour leurs droits d’eau, qu’avait oublié Bergès.
- Les industriels d’Allevard, dont il projetait en 1899 de détourner l’eau des Sept Laux vers Lancey.

9) Bergès, une réputation usurpée ?

Une réputation seulement exagérée. Il fut l’un des pionniers industriels, (papetiers, cimentiers, sidérurgistes) qui ont bien exploité l’énergie hydraulique des torrents, mais seulement un suiveur pour l’hydroélectricité.

10) pourquoi donc ce “mythe Bergès” ?

Plusieurs raisons de nature différente y ont contribué.

- Industriel actif et compétent de forte personnalité, désireux d’être reconnu par ses contemporains.
- Homme de communication, par besoin personnel (ego développé) et aspirations politiques.
- Bien connu des historiens par d’abondantes archives, préservées par deux admiratrices dévouées.
- Méconnaissance de l’histoire des techniques en France et dans le monde par ses laudateurs.
- Mais surtout la recherche, au début du 20 ème siècle, par les industriels et notables du Dauphiné d’une figure emblématique de la Houille Blanche. Grenoble avait deux grands constructeurs de turbines et conduites forcées. La ville souhaitait être reconnue comme berceau de la Houille blanche et du Tourisme par une importante exposition en 1925, afin de devenir la capitale d’une grande région Alpes. Ambition malheureusement déçue, qui a toujours irrité ses voisins Savoyards et Lyonnais.

Ce mythe médiatique, progressivement amplifié par des auteurs ne vérifiant pas la crédibilité de leurs sources, est cependant incompatible avec l’Histoire. Il rejette dans l’oubli nombre d’autres pionniers plus discrets, n’ayant pas laissé des kilos d’archives, mais des réalisations plus performantes.

De plus, il fait sourire les hydrauliciens alpins suisses et italiens, habitués à l’esprit cocardier français.

En conclusion

L’histoire des techniques hydrauliques retient deux événements majeurs au 19ème siècle:

- L’invention de **la turbine et de la conduite forcée** par le Stéphanois Fourneyron (1827), moteur hydraulique beaucoup plus puissant que les roues de moulins.
- L’émergence de **l’électricité** (1880/91) très attendue comme vecteur indispensable, pour transporter enfin au loin l’énergie mécanique des turbines, après essais des câbles, de l’air comprimé et l’eau sous pression.

Nota : envoi par mail sur demande à (perrieren@orange.fr), des sources fiables pour tous les faits évoqués.

Bibliographie

- (18) ETZ, bd 100, Heft 10, 1979
- (19) Deléon Marcel - *Aristide Berges 1833-1904* - Paris, impr. Draeger, 1925
- (19) Fontaine Hippolyte, *La Lumière électrique*, t.3, p. 434, 1889
- (20) Bouchayer François - *Les pionniers de la houille blanche et de l'électricité* - Paris, Dalloz, 1954
- (21) Léon Pierre - *La naissance de la grande industrie en Dauphiné* - Paris - P.U.F., 1954
- (22) Borgis Jean Pierre - *Moulin vieux, histoire cl'une papeterie dauphinoise* P. U. G., 1991
- (23) Mémoires procès Matussière- Frédet 1879 - B.M.G. Vh.2267 - 0.16.616
- (24) Bravet Louis - *Forces motrices hydrauliques de la région de Grenoble* - Grenoble, Vve Rigaudin, 1891
- (25) Bouchayer Auguste - *Les conduites forcées avant la guerre* - Grenoble, imprimerie générale, 1919
- (26) Archives - musée Bergès à Lancey
- (27) Sestier Jules - *La vallée du Graisivaudan (1905)* - Grenoble, J.P. Debanne, 1990
- (28) Ménégoz J. Cl.- *Le répartiteur de débit du Haut Doménon* - Le Monde alpin et rhodanien, 4/1985.
- (29) Hospitalier Etienne- Revue La Nature, 1880/2
- (30) Atlas hydroélectrique de France - Chambre syndicale des Forces hydrauliques, 1945
- (31) Bergès Aristide - *La houille blanche* -1899 - Grenoble, impr. Baratier, 1916
- (32) Vadot Louis - *Histoire énergétique du Ruisseau de la Combe de Lancey* - Le Monde alpin et rhodanien, 3/4, 1987
- (33) Comptes rendus - Conseil municipal de Grenoble - 1878 à 1883
- (34) Congrès de la houille blanche 1902 - compte rendu T. 1 et 2
- (35) Exposition universelle internationale de 1889 à Paris - Rapport du jury, groupe VI, classe 52, Imprimerie nationale, 1896
- (36) Mirande Marcel - *Documents historiques sur l'origine du nom la Houille blanche* - Grenoble, Baratier, 1925
- (37) Figuiet Louis - *Les nouvelles conquêtes de la science, L'électricité* - Paris, Flammarion, p.465, 1883
- (38) Sylvestre Victor - *La Houille blanche* - Grenoble, J. Rey, 1925
- (39) Leblanc Marcel - *L'utilisation des forces naturelles* - Journal universel d'électricité, t.3, p.429/435, 1883
- (40) L'Industrie électrique - p. 441, 1897
- (41) Rey Gilles- *Un siècle cl'électricité à Grenoble* - Lettre de L'APHID n°11 -01/1997
- (42) Aristide Bergès - *Propositions à la ville de Grenoble pour la fourniture de Force, lumière, et chaleur* - Grenoble, imprimerie générale, 1899
- (43) Notice à l'usage des abonnés - Société d'Eclairage électrique du Grésivaudan - Grenoble, Baratier, 1898

- (44) Deléon Marcel - *Les Papeteries de France* - Paris, impr. Draeger, 1925
(45) Muller Claude - *Les pionniers de la Houille blanche* - Les Affiches de Grenoble, 08 à 10/1982
(46) Veitl Philippe - *L'impossible invention des Alpes françaises* - Le monde alpin et rhodanien, 3/4, 1987
(47) Ricard P - *En Dauphiné, de l'hydraulique à la houille blanche sous le signe du dauphin* - Revue Neyrpic, n°1, 1982

Autres ouvrages :

- Dusaugey Ernest - *Souvenirs de l'époque héroïque de l'électricité au pays de la houille blanche*, Grenoble, libr. Dauphinoise, 1935
 - 1933 Centenaire d'Aristide Bergès - impr. Draeger, 1933
 - Ménégot J. Cl. et J. F. Lyon Caen, *Cathédrales électriques*, Grenoble Musée dauphinois, 1989.
 - Brosse René de la - *Les installations hydroélectriques dans les Alpes - Mont Louis - Clermont-Ferrand*, 1901
-

