

dans l'emploi de transformateurs (ou groupe de transformateurs) de départ et d'arrivée ayant tous deux leurs circuits de basse tension couplés en triangle et leurs circuits haute tension couplés en étoile. Les circuits basse tension, dans lesquels les flux harmoniques 3 (ou multiples de 3) produisent des forces électromotrices concordantes, jouent le rôle de véritables amortisseurs par rapport à ces flux (1).

2° L'emploi d'un fil d'équilibre métallique isolé, réunissant les points neutres des enroulements haute tension du poste de départ et du poste d'arrivée. Ce fil d'équilibre rend

(1) L'emploi, à la station de départ d'un transformateur de ce genre, a en outre l'avantage de court-circuiter sur ce transformateur les harmoniques multiples de 3 de la force électromotrice de l'alternateur quand ce dernier est en triangle; ce court-circuitage est surtout efficace lorsque le transformateur est du type unique à trois noyaux, qui réduit beaucoup l'impédance par rapport à ces harmoniques.

indépendants les flux des trois noyaux et leur permet d'être sinusoïdaux; il court-circuite, d'autre part, les forces électromotrices harmoniques 3 ou multiples de 3. Il a donc tous les avantages de la double mise à la terre sans en avoir les inconvénients.

Si l'on a soin que l'alternateur ne présente que de très faibles harmoniques 3 (ou multiples de 3), ce qui est facile en formant, par exemple, chaque phase d'un nombre d'encoches multiple de 3, les courants harmoniques 3 seront assez peu intenses pour n'exiger qu'un fil de retour de section beaucoup plus réduite que celle des fils de phase.

Ce fil de retour peut être placé soit dans l'axe du câble triphasé, soit sous forme d'une armature de cuivre entourant le câble sous l'armature en fer, la self-induction du câble par rapport à l'harmonique 3 est alors réduite et n'est influencée en rien par l'armature de fer.

REVUE DES SOCIÉTÉS SAVANTES ET DES PUBLICATIONS TECHNIQUES

ACADÉMIE DES SCIENCES

ÉLECTRICITÉ

Influence du diamètre sur la différence de potentiel aux bornes des tubes au néon. Observation relative aux aurores boréales. Note de M. Georges CLAUDE, présentée par M. d'ARSONVAL. Séance du 16 février 1914.

M. Claude a montré précédemment qu'à densité de courant égale, la chute de potentiel, le long de la colonne lumineuse des tubes à néon fonctionnant sous une pression voisine de 2^{mm} de mercure, est sensiblement inversement proportionnelle à leur diamètre.

Ce résultat lui a paru assez digne d'intérêt pour que dans une nouvelle série d'essais, il se soit proposé de le confirmer, d'une part en étendant les limites entre lesquelles il a opéré dans son premier travail, d'autre part en mesurant directement la chute de potentiel aux extrémités de la colonne lumineuse, au lieu de la déduire de la différence de potentiel totale. Il a à cet effet muni chacun de ses nouveaux tubes d'électrodes auxiliaires constituées par de gros fils de platine pénétrant jusque dans la colonne lumineuse et placées à quelques centimètres des électrodes principales.

Il a opéré cette fois sur 5 tubes de 5^m entre les électrodes principales, et dont les diamètres moyens respectifs étaient 67^{mm}, 41^{mm}, 21^{mm}, 10^{mm}, 7 et 5^{mm}, 6. Le rapport entre les diamètres extrêmes expérimentés, qui était précédemment de $\frac{45}{5,2} = 8,6$, a

donc été porté cette fois à $\frac{5,6}{67} = 12$.

La disposition des 5 tubes sur un récipient à charbon refroidi unique et sur une jauge de MacLeod était la même que précédemment et les mesures s'effectuaient aussi de la même façon, sauf qu'un électromètre était branché entre les électrodes auxiliaires.

La pression du néon était ici de 2^{mm},9 à froid. L'alimentation du tube de 67^{mm} par un courant de 2^{amp},1, le plus intense employé, ne faisait passer la pression qu'à 3^{mm},3.

Les intensités correspondant à des densités de courant égales, en partant de 2^{amp},1 pour le gros tube, étaient :

Tube de.....	67 ^{mm}	41 ^{mm} ,5	21 ^{mm}	10 ^{mm} ,7	5 ^{mm} ,6
Courant correspond.	2 ^{amp} ,1	0 ^{amp} ,82	0 ^{amp} ,21	0 ^{amp} ,053	0 ^{amp} ,015

Ces intensités équivalentes ont été employées effectivement, sauf pour le tube de 5^{mm},6, pour lequel l'intensité de 0,015 était insuffisante pour assurer la stabilité de la lumière et a dû être poussée à 0,030, ce qui est de peu d'inconvénient, la différence de poten-

tiel pour les petits tubes variant relativement peu avec le courant, comme il l'a déjà remarqué.

Les résultats ont été les suivants :

Diamètre du tube.	Intensité du courant.	Différence de potentiel		Chute de potentiel par mètre de tube.
		totale aux bornes.	entre électrodes auxiliaires.	
mm	amp	volts	volts	v : m
67	2,10	645	315	63
41,5	0,82	790	510	102
21	0,21	1575	1260	252
10,7	0,053	2600	2300	460
5,6	0,015	4750	4450	890

Certes, il convient de ne considérer cette loi de l'inverse du diamètre que comme approximative. D'une part, la mesure directe de la différence de potentiel entre électrodes auxiliaires n'est peut-être pas absolument correcte, bien qu'il ne s'agisse pour elles que de transporter le courant de charge de l'électromètre. D'autre part, les différences de potentiel sont très notablement fonction du degré de formation des tubes, de sorte que des écarts notables existent souvent d'un tube à l'autre, ou d'une série de mesures à la suivante. Enfin, une variation de pression agit différemment sur les tubes de divers diamètres, une augmentation de la pression 2^{mm},9, employée ici, relevant les différences de potentiel des tubes de 67 et de 41, et réduisant au contraire celles des tubes 10,7 et 5,6, ce qui montre bien que la loi de l'inverse ne pourrait tout au plus être rigoureuse que pour une certaine pression. Mais, en dépit de toutes ces restrictions, elle reste très suffisamment exacte pour qu'on puisse tirer des conclusions qui seront ultérieurement développées.

Il est même remarquable à cet égard que le tube de 67^{mm} présente une chute inférieure à celle qui correspondrait à son diamètre, ce qui donne plus de probabilité encore à l'exactitude de la conclusion formulée dans ma Note du 1^{er} septembre, à savoir : que la chute de potentiel dans des tubes de très gros diamètre deviendrait nulle ou très faible.

Or, à supposer que ce fait soit valable pour tous les gaz, il entraîne une conséquence importante au point de vue de la connaissance d'un des phénomènes les plus intéressants de la physique du globe.

Ainsi que me l'a fait observer M. d'Arsonval, en effet, ce fait faciliterait la compréhension du phénomène des aurores boréales, qui ne sont que des décharges électriques d'énorme section et qui, en conséquence, malgré leur fantastique longueur, pourraient être produites sans exiger les différences de potentiel infinies dont l'existence serait bien difficile à concevoir.

NOTES ET INFORMATIONS

Les Industries Métallurgiques en Italie

Dans le *Bulletin mensuel de la Chambre de Commerce française de Milan*, un très intéressant article est publié sur l'état actuel des industries métallurgiques en Italie. Nous en extrayons ce qui suit :

INDUSTRIE DU CUIVRE

Comme nous l'avons dit, la production du minerai de cuivre n'est pas abondante et en général ce minerai est assez pauvre de métal : sa teneur moyenne est de 3 pour 100.

C'est là, la raison pour laquelle la fonderie de cuivre — c'est-à-dire la fabrication du cuivre brut tiré du minerai — a pris peu de développement.

Il n'existe que trois fonderies de cuivre : une à Livourne, dite la Torretta ; celle de Valpelline, dans la vallée d'Aoste, et celle du Bargonasco, à Casarza Ligure.

Cette dernière n'a travaillé que de temps à autre, traitant du minerai de la Ligurie ; et actuellement, l'établissement est complètement inactif depuis plusieurs années. La pauvreté du minerai local, le coût de transport à la fonderie de minerai d'autre provenance ainsi que les difficultés financières de la Société qui exploite la fonderie n'ont pas permis d'obtenir de bons résultats dans cette entreprise.

Un autre établissement très important s'était installé il y a quelque temps, dans le voisinage des mines exploitées par la Société anglaise « Anglo Etruscan Mines Co Ltd », mais il n'a eu à traiter que des minerais mixtes produisant du métal pauvre à 18/20 pour 100 de cuivre. Avec la dissolution de la Société, les mines et la fonderie furent complètement abandonnées.

On retire aussi une petite quantité de cuivre des fonderies de plomb de Monteponi et de Pertusola. Ce sont des résidus métalliques de cuivre qui se produisent dans les fours à plomb.

Nous devons citer également la production de ciment de cuivre dans quelques mines qui traitent par voie humide les minerais pauvres.

Les ciments sont raffinés en partie dans les Fonderies de Livourne et de Valpelline, et employés généralement par les mêmes usines qui les produisent, pour la fabrication du sulfate de cuivre.

La production nationale est, toutefois, loin de suffire à la consommation. C'est l'importation de l'étranger qui pourvoit au besoin de cuivre brut qui se fait sentir de plus en plus, en Italie, à cause des nombreux emplois du cuivre et de ses alliages.

En effet, l'Italie reçoit spécialement des Etats-Unis de l'Amérique du Nord des quantités considérables de cuivre en pains, en rosettes, en limaille et en débris.

Production et consommation du cuivre brut en Italie (tonnes)

Années	Minerais à disposition des fonderies			Production cuivre brut		Importation de cuivre, pains, rosettes et débris
	Production	Importation	Exportation	de fusion	de ciment.	
1910	68.349	41	969	1.776	1.211	21.566
1911	68.136	259	58	1.666	2.079	28.510
1912	86.001	99	197	2.319	721	33.631

Le travail du cuivre pour divers usages prend au contraire une importance toujours plus considérable.

Sans parler des marteaux-pilons, qui façonnent les plaques de cuivre pour les transformations successives et des nombreuses usines peu importantes qui utilisent ce matériel ainsi préparé pour la fabrication des ustensiles de ménage, il existe, en Italie, quelques usines fort importantes traitant le cuivre de première fabrication : à San Giovanni a Teduccio, à Livourne (Torretta), à Sestri Levante, à Gênes (Lagaccio), à Cornigliano Ligure, à San Marcello Pistoiese (Lininestre et Mommiano), enfin, à Donnaz.

Ces usines produisent en général du cuivre en barres, en

bandes, en plaques et en feuilles, ainsi que des tuyaux, des fils, des clous et autres menus articles de cuivre, de laiton et de bronze, des jets de toute sorte en bronze et en cuivre.

L'établissement de Sestri Ponente et celui de Gênes au Lagaccio s'occupent spécialement de la fabrication des tuyaux de cuivre et de laiton.

L'établissement de Cornigliano a été créé tout spécialement pour la production de jets de toutes sortes et des travaux divers en « Delta ».

Malgré la grande activité de ces usines il se fait une importation considérable de cuivre travaillé de la part de l'étranger.

Production du cuivre travaillé (Tonnes)

Années	Barres		Plaques		Tuyaux		Fils			Jets		Alliages spéciaux	Autres travaux	TOTAL
	de cuivre	de laiton	de cuivre	de laiton	de cuivre	de laiton	de cuivre	de laiton	de bronze	de laiton	de bronze			
1910	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	22.437
1911	892	810	2961	4278	931	1032	9709	552	145	177	843	570	638	22.908
1912	1669	1073	2958	6105	1335	1312	6550	526	1	153	1040	1350	680	26.660

Importation de cuivre travaillé (Tonnes)

Années	CUIVRE ET BRONZE					TRAVAUX		non dénommés	TOTAL
	en verges ou barres	feuille ou tôles	en fils	en tuyaux	en vis verrous targettes gondés	d'ornem. ni doré ni argenté	de toute sorte dorés ou argentés		
1910	1205	1991	1664	641	59	554	117	2322	8643
1911	1491	2321	1643	1039	66	51	131	2851	10023
1912	1280	2796	1276	920	69	536	173	2975	10027

L'industrie du cuivre n'est donc pas prospère en Italie, à cause de la grande concurrence étrangère.

Laissant de côté les articles d'ornement dorés ou argentés que les fabriques italiennes négligent, une part trop large est encore faite à l'importation de laminés et de tréfilés de cuivre : produits courants que les usines italiennes pourraient fournir en plus large mesure à la consommation nationale.

Les fabriques étrangères, anciennes pour la plupart, ayant déjà amorti leurs puissantes installations, peuvent facilement écouler leur surproduction à l'étranger, même à prix réduits ; puis, réunies en puissants syndicats qui pratiquent le *dumping system* avec efficacité, elles jouissent de toutes les facilités accordées à l'exportation.

Le produit italien, au contraire, doit supporter de grandes dépenses de transport des points excentriques de production : Naples, Livourne, vallée d'Aoste, aux plus importants centres de consommation, Milan, Turin et zones adjacentes. Les tarifs des chemins de fer pour le transport du cuivre travaillé de production nationale annulent l'effet des droits de frontière déjà relativement assez limités.

Les fortes oscillations de prix du cuivre brut à l'étranger, dont l'Italie doit continuer pour longtemps encore à être tributaire, sont encore un obstacle à ce que l'industrie du cuivre prenne un large développement dans le pays.

Les usines actuelles augmentent leur activité, uniquement parce que la consommation intérieure se fait plus intense ; mais elles ne réussissent pas, comme on l'a vu, à étendre proportionnellement leur production, tandis qu'au contraire l'importation à l'étranger ne fait que gagner du terrain tous les ans.

INDUSTRIE DU PLOMB et de L'ANTIMOINE

Les deux fonderies importantes de plomb — Pertusola (Spezia) et Monteponi (Iglesias) — trouvent, en Italie, et spécialement en Sardaigne, tout le minerai qui leur est nécessaire, même une

partie notable du minerai extrait est exporté. L'importation, relativement limitée est constituée de minerai argentifère dont le traitement est plus rémunérateur.

Les fonderies italiennes pourvoient largement à la consommation intérieure ; mais elles ont permis jusqu'ici une notable importation de l'étranger.

Il est intervenu, dans ces dernières années, un accord international par lequel les prix et les limites de production ont été réglés. Cependant, il y a tout lieu de croire que l'importation du plomb brut devra être restreinte de beaucoup.

Toutefois, l'importation des débris de plomb qui sont largement employés pour remplacer le plomb en pains de production directe du minerai reste assez élevée. Les statistiques douanières italiennes, qui ne font aucune distinction entre ces deux produits, ne permettent pas de vérifier si l'accord que l'on vient de conclure au sujet du plomb en pains, pourra avoir un résultat efficace.

Production et importation de plomb brut (Tonnes)

Années	Minerai de plomb			Plomb brut. Prod. nationale			Plomb en pains et en débris	
	Produc.	Import.	Export.	Pertusola	Montep.	Total	Import.	Export.
1910	36540	1426	4122	11500	2935	14495	14674	933
1911	38458	6042	45791	13000	3684	16684	20187	637
1912	41680	12394	17062	17528	3922	21450	15627	4121
1913	»	9552	16950	»	»	»	»	577

On a demandé une augmentation du droit de frontière sur le plomb en pains ; mais non pas tant dans l'intérêt des fonderies que dans celui des mines, avec la persuasion que l'augmentation du prix du produit brut se répercuterait sur l'augmentation du prix du minerai en poussant à une utilisation plus grande des mines italiennes, même pour l'exportation

La France, en effet, fait une forte demande de minerai de plomb et ne peut s'en fournir en Espagne, où ce minerai est grevé d'un droit de sortie beaucoup plus élevé (1 fr. 50 c. le quintal pour la galène, la litharge et les autres minerais communs de plomb, et 1 fr. pour le minerai argentifère) que celui qui frappe le minerai italien (L. 0,22 le quintal).

On pourrait, certainement, obtenir le résultat qu'on se propose pour les nombreuses et importantes mines appartenant aux Sociétés mêmes qui exploitent les fonderies ; mais il est fort douteux que cette mesure puisse pousser à utiliser d'autres gisements de minerai de plomb de la part d'autres entreprises.

Une mesure beaucoup plus efficace serait l'application d'un droit sur les débris plus élevé que celui sur le plomb en pains ; cette mesure ferait revivre, en Italie, l'industrie de l'antimoine cessée complètement aujourd'hui, bien qu'il y ait à Sienne et en Sardaigne d'importants gisements de ce minéral.

Production et commerce international de l'antimoine (Quintaux)

Années	Production du minerai d'antimoine	Production de régule d'antimoine et d'oxyde d'ant.				Antimoine à l'état mét.	
		Fumendinisi Messine	Chiusdico Sienne	Villasalto Cagliari	Total (1)	Exportation	Importation
1907	7.892	300	4.200	1.600	6.100	1.448	1.629
1908	2.821	140	2.200	1.100	3.450	98	1.527
1909	1.077	—	59	—	59	75	2.929
1910	2.194	—	—	—	—	44	3.424
1911	2.441	—	—	—	—	—	3.576
1912	1.876	—	—	—	—	110	6.358
1913	»	—	—	—	—	—	5.132

En effet, les fonderies d'antimoine ne peuvent pas lutter contre la concurrence de l'importation du plomb antimonifère (introduit comme plomb en débris) dont font un usage presque exclusif les

fabriques de caractères d'imprimerie et de plomb pour la chasse, au lieu d'employer le plomb et l'antimoine en pains. Le droit protecteur de L. 8 au quintal (L. 6 conventionnel) accordé à l'industrie de l'antimoine est ainsi complètement annulé.

Les trois fabriques d'antimoine brut à l'état métallique de Chiusdino (Sienne), de Villasalto (Cagliari) et de Fiumedinisi (Messine) donnaient encore il y a quelques années une certaine production, alimentant même une petite exportation, et cela, malgré que l'importation du régule d'antimoine fut assez sensible de l'étranger.

La production ayant cessé en Italie il est naturel que l'importation de l'étranger se soit accrue.

La seconde fusion et le travail successif du plomb a beaucoup d'importance bien que les différentes installations ne soient pas très importantes.

Les fabriques de tuyaux, de plaques, de plomb de chasse, de balles de fusils et de caractères d'imprimerie en plomb antimonifère sont assez nombreuses dans le pays.

Chaque région a une ou plusieurs fabriques pourvoyant aux besoins locaux.

Il n'est guère possible d'évaluer la production nationale en travaux de plomb. La production et l'importation du plomb brut, matière première de cette fabrication ne peuvent en donner que très approximativement une idée ; parce que outre cela, les débris que l'on recueille partout dans le pays sont largement utilisés.

Bien que cette production nationale soit assez importante, l'importation d'objets de plomb est encore très considérable.

L'industrie nationale, cependant, a réussi, dans certains produits (comme les plombs pour la chasse) à créer une bonne exportation, supérieure même à l'importation.

Commerce international des travaux en plomb (Quintaux)

Années	PLOMB ET SES ALIAGES AVEC L'ANTIMOINE									
	EXPORTATION					IMPORTATION				
	Feuilles	Tuyaux	Caractère d'imprimerie	Autres objets	Total	Feuilles	Tuyaux	Caractère d'imprimerie	Autres objets	Total
1910	1.333	1.982	2.231	14.356	19.902	8.447	189	830	1.093	10.568
1911	430	521	2.008	10.670	14.529	1.258	268	657	2.107	4.290
1912	311	385	2.667	3.823	7.186	3.016	319	626	1.762	6.523
1913	320	526	1.979	17.325	20.150	779	237	774	1.921	3.711

Dans ces dernières années le mouvement international d'objets en plomb a un peu diminué, non, cependant, que cette industrie subisse une crise.

La diminution de l'importation répond sans doute au développement de la production nationale, et celle de l'exportation, à la demande croissante du marché intérieur sur lequel le produit italien trouve naturellement un écoulement plus avantageux.

INDUSTRIE DE L'ALUMINIUM

Depuis 1907 la fabrication de l'aluminium par l'électrolyse a pris son essor, en Italie, et elle s'est développée dans de bonnes conditions, dans l'établissement construit expressément à Bussi Tirino (Abruzzes).

Il y avait, de fait, des raisons naturelles pour que cette industrie pût réussir dans le pays. On avait constaté dans les Abruzzes l'existence de gisements considérables de bauxite, minéral propre à fabriquer l'aluminium ; et la Société qui s'était assurée la disponibilité de la matière première, possédait les forces motrices de la Pescara.

A ce moment la large et rapide diffusion des fabriques d'automobiles avait justement fait augmenter la demande de ce métal ; de là, les prix qui jusqu'alors s'étaient maintenus à environ L. 2,50 le kilogramme montèrent rapidement jusqu'à L. 5. — en 1907.

Mais les prix rémunérateurs ne furent pas de longue durée !

L'augmentation de la production qui en fut le résultat dans toutes les fabriques d'aluminium de l'étranger, agrandies considérablement dans l'espoir d'une demande toujours croissante, et la crise de l'industrie des automobiles (non particulière à l'Italie seulement) venant restreindre tout à coup la consommation, firent baisser fortement les prix : de L. 5 le métal descendit jusqu'à L. 1,43 le kilogramme.

C'est ainsi que l'industrie italienne de l'aluminium vint à être frappée précisément au premier essor de son activité, avant d'avoir pu prendre racine dans le pays.

Le producteur italien ne se trouvait nullement protégé contre la surproduction étrangère : le droit de 30 centimes par kilogramme était absolument dérisoire en comparaison des droits français tellement élevés. Un accord international entre les producteurs a pu seul empêcher à cette industrie de disparaître complètement en Italie.

Malheureusement cet accord n'est pas suffisant pour permettre un large développement comme pourrait l'avoir une industrie destinée à être grandement utilisée dans la construction des aéroplanes, des dirigeables, des automobiles, et un métal qui peut avoir tant d'autres applications.

Production et commerce international de l'aluminium en Italie (Tonnes)

Années	Potentialité de l'Usine			Production de l'aluminium en lingots	Prix moyen du métal brut par kil. sur le marché mondial.	IMPORTATION			EXPORTATION	
	Moteurs électr.		Ouvriers			Etat brut	en tôles barres et tuyaux	en fils	Etat brut	en tôles barres et tuyaux
	Nomb.	HP								
1907	18	3.932	240	375	3.50	354	125	0.49	98	—
1908	18	3.933	230	602	4.75	422	106	0.40	246	204
1909	18	3.933	240	751	4.35	439	156	0.44	68	353
1910	23	5.150	255	827	4.45	441	225	0.40	240	238
1911	23	5.250	260	798	4.20	213	263	0.40	292	19
1912	23	5.250	278	824	4.50	227	326	0.59	418	—
1913	»	»	»	»	»	402	293	0.88	419	—

La fabrication d'objets d'aluminium, surtout des ustensiles de ménage, est exploitée avec succès, en Italie, dans différentes usines qui n'ont pas une très grande importance et sur lesquelles nous n'avons aucune donnée.

Ce qui dénote leur activité c'est le fait qu'il se fait un certain chiffre d'exportation en travaux d'aluminium : de 400 à 500 quintaux à l'année.

Mais, par contre, combien est plus considérable, et en augmentation, l'importation de travaux d'aluminium.

Commerce international des travaux d'aluminium

	Importation	Exportation
	(quintaux)	
1908.....	222	385
1909.....	220	470
1910.....	345	465
1911.....	495	488
1912.....	851	382
1913.....	781	233

INDUSTRIE DU MERCURE

Une industrie qui a pris une grande importance, c'est la production du mercure : l'Italie vient de suite après l'Espagne parmi les pays du monde producteurs de ce métal.

Les établissements nationaux où se distille le minerai de mercure sont tous dans la province de Grosseto et utilisent les minerais du Mont Amiata ; ayant pu s'ouvrir un bon débouché à l'étranger, leur production ne fait que croître.

Etant donné le prix élevé de ce métal, en moyenne 700 francs le quintal, la production et le commerce du mercure, en Italie, représentent un mouvement considérable comme valeur ; à l'ex-

portation ce produit contribue à lui seul pour environ 7 millions de lires à l'année.

Production et commerce international du mercure (Quintaux)

Années	Usines actives				Production de mercure métallique	Importation	EXPORTATION			PRODUCTION		Prix Moyen
	Nombre	Moteurs		Ouvriers			Total	en Alle-mag.	en Anglet.	Mondiale	de l'Espag.	
		Nomb.	HP									
1908	5	16	112	326	6 840	101	5.617	1.364	3.146	33.060	10.680	8.10
1909	7	19	136	346	7.411	22	7.144	2.294	3.001	37.060	13.950	9.17.6
1910	6	22	153	338	8 935	25	7.805	2.807	2.430	36 00.	11.440	9.15
1911	8	9	100	354	9 555	20	10.373	4.168	2.828	41.00	14 800	10
1912	7	39	273	300	10.001	15	9.926	3.128	3.151	3.000	14.900	8.10

INDUSTRIE DE L'ETAIN

Il n'existe pour ainsi dire pas de minerai d'étain en Italie (en 1912, 350 tonnes), et il n'y a pas d'établissements traitant ce métal.

Il faut donc importer de l'étranger tout l'étain nécessaire à la consommation du pays. Et cette consommation est considérable, spécialement pour le développement pris par la fabrication du fer blanc : la production de tôles étamées, comme on a vu, s'est montée en 1912 à environ 29.000 tonnes.

Importation de l'étain en pains, en barres et débris (Quintaux)

ANNÉES	IMPORTATION TOTALE	PRINCIPALES PROVENANCES		
		Etabl. du Stretto	Autriche-Hongrie	Angleterre
1911	25.235	19 565	2.160	791
1912	26.265	19.211	5 061	520
1913	30 681	25.227	830	885

Les exigences de la consommation ont poussé à récupérer l'étain des rognures de fer blanc. Depuis quelques années, le pays a vu surgir une nouvelle industrie : le désétamage par voie électrolytique de la tôle étamée et cette industrie s'est développée et a pris même de l'importance. Plusieurs usines l'exploitent : une à Pont-St-Martin qui, cependant, a suspendu son activité dans ces dernières années ; les autres en plein travail, à Grugliasco, à Pegli, à Forli, à Bolzaneto, à San Giovanni a Teduccio.

Dans l'ensemble, elles traitent environ 10 000 tonnes de rognures de fer blanc, c'est-à-dire tout le matériel disponible dans le pays : les rognures de tôle neuve provenant de la fabrication des boîtes pour conserves alimentaires et même quelques vieux matériaux (tels que les boîtes de fer blanc hors d'usage), etc. Jusqu'ici il était bien difficile d'étendre cette fabrication parce que les disponibilités de matière première faisaient défaut dans le pays et qu'on ne pouvait la faire venir de l'étranger, vu qu'un droit de L. 1 par quintal grevait les rognures et déchets.

Commerce international d'articles d'étain en Italie (Quintaux)

Années	IMPORTATION D'ETAIN						EXPORTATION D'ETAIN				
	en fils			en caps. p. bott. vernies	autres art vernis	en art. n. dénom.	en feuilles		en cap. p. bott. vernies	autres art vernis	en art. n. dénom.
	ver.	aut.	aut.				ver.	aut.			
1911	44	471	439	104	421	628	468	428	1.111	86	1.402
1912	56	435	298	133	200	444	91	523	2.000	4	869
1913	29	597	304	146	82	281	56	441	2.078	48	1.348

Par un décret royal du 28 mars 1912, les rognures de tôle éta-

mée destinées aux usines qui en font le désétamage ont été admises (comme débris d'étain) en exemption de droit. Cette mesure permettra peut-être l'importation de ces rognures malgré qu'à l'étranger la recherche en soit également très active.

La production d'étain donnée par ces usines peut être calculée en prenant pour base la quantité de rognures traitée : étant donné un rendement moyen de 1,80 pour 100 en étain, on a une production totale d'environ 180 tonnes d'étain à l'année. Ce produit ne peut être employé de nouveau dans la fabrication du fer ; car il ne se prête pas, comme l'étain à l'état naturel, à former des superficies de grande étendue ; il ne peut servir qu'à souder (il est même excellent pour cet usage) ou à faire des alliages et dans ces emplois il trouve un large et bon placement.

Malgré qu'il manque, en Italie, une industrie de l'étain proprement dite, les ouvraisons secondaires de ce métal y ont pris une grande importance, spécialement la fabrication de capsules pour bouteilles, de feuilles d'étain vernies, dorées, etc., pour envelopper le chocolat, etc., etc., de tubes pour couleurs, pour parfumeries et bien d'autres emplois encore.

L'industrie nationale pourvoit largement à la consommation intérieure de ces articles ; même, elle en a entrepris l'exportation avec d'heureux commencements.

L'importation, naturellement, est réduite à des chiffres assez modestes.

L'exportation de capsules de bouteilles a comme principaux débouchés l'Argentine et le Chili, pays où l'on met en bouteilles le vin du pays ou celui importé en fûts.

INDUSTRIE DU ZINC

Il n'existe pas en Italie d'usines pour extraire ce métal du minerai bien que la matière première, comme nous l'avons dit, soit assez abondante ; le minerai est entièrement exporté.

Il se fait donc une large importation de zinc en pains et en débris ainsi que d'articles de zinc en tôles et en feuilles. Le zinc en pains trouve un emploi toujours croissant surtout pour les tôles en fer, et les débris de zinc pour la fabrication de fer zingué.

Importation de zinc en pains et en débris en Italie (Quintaux)

ANNÉES	Tôles Zinguées PRODUCTION	ZINC EN PAIN ET EN DEBRIS		
		Importation	Exportation	Consommation
1911	78.900	107.423	6.162	101.261
1912	76.500	119.547	12.521	107.026
1913	»	124.484	15.661	108.823

L'importation de tôles et de feuilles de zinc est également très considérable, car il n'y a, en Italie, qu'une seule usine à Gênes (et encore d'importance limitée) qui lamine le zinc.

Importation d'objets en zinc (Quintaux)

Années	Tôles et feuilles de zinc	Tôles vernies nickelées etc.	Articles de zinc			Articles de tôle de fer ou d'acier zingués ou plombés
			dorés ou argentés	ni dorés ni argentés mais décorés	Autres	
1911	55.207	291	188	1.094	2.140	10.893
1912	55.401	281	154	742	1.751	8.758
1913	57.757	169	828	818	1.732	10.946

La consommation de tôles et de feuilles de zinc est en continue augmentation, spécialement pour l'emploi, qui se généralise, de la tôle forte et résistante pour couvrir de nombreux édifices, pour l'usage de plus en plus répandu de feuilles de zinc minces pour emballages et spécialement pour doubler les caisses destinées aux expéditions d'outre-mer de tissus et d'autres marchandises de valeur. Dans ce but, les feuilles de zinc qui peuvent

être laminées jusqu'à 2 dixièmes de millimètres d'épaisseur remplacent avantageusement les feuilles de plomb qui ne peuvent être réduites qu'à 8 dixièmes de millimètre au minimum et qui, même à cette épaisseur, offrent moins de résistance.

Quant aux autres articles de zinc, tels que ustensiles de ménage, ornements pour édifices, jouets, couronnes funéraires, etc., l'industrie italienne, comprenant de petites usines, pourvoit en grande partie à la consommation intérieure.

Toutefois l'importation de ces objets est encore très importante.

L'exportation d'objets de zinc (comme c'est naturel, vu les conditions de cette fabrication en Italie) est insignifiante ; l'exportation d'objets de tôles zinguées, au contraire, a quelque importance :

Exportation d'objets en zinc (Quintaux)

Années	Tôles et feuilles de zinc	Objets de zinc			Objets de tôles plombés ou zingués
		dorés ou argentés	ni argentés ni dorés mais ornés	Autres	
1911	74	3	9	164	863
1912	525	3	25	248	12.575
1913	751	6	3	274	10.185

Avec les tôles zinguées figurent encore, dans la statistique, les objets en tôles plombées, mais l'exportation comme l'importation se réduisent à des quantités minimales.

Institut d'enseignement commercial de l'Université de Grenoble

Il existe à Grenoble un Institut d'Enseignement Commercial qui est une annexe de la Faculté de Droit et qui fonctionne depuis 1912, sous le patronage de la Chambre de Commerce de Grenoble.

C'est un établissement universitaire où l'enseignement commercial supérieur est organisé de manière à satisfaire des clientèles diverses : jeunes gens désireux de se faire une situation comme agents commerciaux, ou se destinant à la banque, à la Banque de France notamment, — employés de commerce voulant compléter leur éducation pour s'élever au-dessus du commun, — fils de patrons recherchant une haute culture appropriée à leurs préoccupations, — ingénieurs soucieux de s'initier à la partie commerciale des entreprises industrielles, — étudiants en droit se destinant au barreau, à la magistrature ou aux offices de notaire ou d'avoué et voulant connaître l'organisation du commerce et de la banque, — jeunes gens se préparant au certificat de comptabilité, à la carrière consulaire, etc.

Enseignement. — L'enseignement est donné par des Membres de l'Université et par des Spécialistes choisis en dehors d'elle. Il comprend :

Des cours de droit commercial français, de droit commercial international, d'économie commerciale, de législation fiscale, de législation industrielle, d'organisation des grandes administrations françaises, de brevets et marques de fabrique : ces cours sont faits par des professeurs de la Faculté de Droit ;

Des cours de géographie commerciale, d'allemand, d'anglais, d'italien, d'arithmétique commerciale qui sont confiés à des professeurs de la Faculté des Lettres ou à des agrégés de langues vivantes ou de mathématiques ;

Enfin des cours de bourse et banque, d'assurance, de comptabilité, de correspondance commerciale, de documents commerciaux, de marchandises, d'organisation d'une maison de commerce, de tarifs de transports, de tarifs de douane, de sténographie et de dactylographie qui sont professés par des Spécialistes (banquier, directeur de compagnie d'assurance, arbitre de commerce, experts-comptables, contrôleur des douanes, commissaire de surveillance administrative des chemins de fer, etc.).

Durée des études. — La durée minima des études est d'une année scolaire. Les cours s'ouvrent en novembre.

Mais, les cours étant nombreux, la scolarité d'un an doit être

exceptionnelle. En règle générale et à moins d'empêchement sérieux, les étudiants doivent consacrer deux ans à leurs études.

Sanction des études. — Les étudiants qui ont satisfait aux examens reçoivent, d'après le nombre des points obtenus, soit un Diplôme, soit un Certificat de l'Institut d'Enseignement Commercial de l'Université de Grenoble. (Arrêté ministériel du 16 novembre 1912.)

Renseignements. — S'adresser au Secrétaire de la Faculté de Droit, rue Général-Marchand, à Grenoble, et lui demander la brochure complète sur l'Institut.

L'utilisation des turbines hydrauliques Pelton

Nous apprenons que la Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet et Cie vient de recevoir la commande de deux turbines hydrauliques de type Pelton, d'une force de 25.000 HP chacune, munies du régulateur à double action, système Piccard-Pictet, bien connu des spécialistes ; ces machines sont destinées à être installées dans une nouvelle usine hydro-électrique située sur le Fjord de Sunndals (Norvège), appartenant à la Société d'Aura. Ces turbines sont parmi les unités les plus puissantes de ce genre, en fonctionnement à l'heure actuelle dans le monde, et il est intéressant de constater que cette commande a été réservée à une maison genevoise, après une concurrence très serrée entre tous les constructeurs principaux de l'Europe.

Signalons par la même occasion que la Société Piccard-Pictet vient de mettre en marche en Norvège, à l'usine de Tysse, deux turbines Pelton de 14.000 HP chacune, qui constituent déjà des unités de toute première importance. Cette même Société a actuellement en commande ou en fabrication 5 autres turbines de 16 000 HP chacune pour la Norvège, dont trois pour l'usine de Tysse déjà nommée et deux pour l'usine de Rjukan appartenant à la Société norvégienne de l'Azote. Les roues et le régulateur d'une de ces turbines seront exposés par Piccard-Pictet à l'Exposition de Berne et attireront sans doute, par leurs dimensions extraordinaires, l'attention du public.

Les puits artésiens en Australie

Les puits artésiens ont révolutionné le sort du Western Queensland, en Australie. De nombreux pasteurs y avaient fait fortune, il y a quelque quarante ans, dans l'élevage du mouton et l'exportation de la laine, mais ils avaient bénéficié d'une suite de bonnes années, les vaches grasses ! La sécheresse avait ensuite désolé la contrée. Voici que le travail de l'homme a mis au jour d'inépuisables réserves d'eau cherchées dans les entrailles du sol, utilisables pour le besoin aussi bien que pour l'irrigation.

D'après *The Engineer*, on a déjà enfoncé 634 722 mètres de tubes et, à la fin de 1912, il existait déjà dans l'Etat 1 879 puits artésiens, le plus profond situé à Bimerah, à 1 533^m68. Le moins profond, situé à Manfred Downs, dans la même région que le précédent, a 3^m04, il fournit 9 080 litres par jour. Le fonçage de Charleville, qui a 416 m. de profondeur, est le plus important de l'Etat, il débite 13 620 mètres cubes par jour. Le débit quotidien total des puits du Queensland est de 2 405 373 mètres cubes. L'eau de certaines sources est chaude et doit être refroidie.

F. CHARLES.

Histoire et avenir de la puissance hydraulique en Norvège.

Le Professeur Olaf Heggstad a fait récemment une conférence sur l'histoire et l'avenir de la puissance hydraulique en Norvège, au Collège Technique de Trondjhem. Il a dit que les droits de la chute de Rjukan qui, l'année prochaine, pourra produire 250 000 HP, ont été vendus en 1890 pour la somme de 1 398 fr. 60.

Jusqu'ici on n'a pas eu de chiffre exact en ce qui concerne le total de la force disponible en Norvège, une commission a été chargée de procéder à une enquête sur cette matière. Entre temps,

on s'est assuré que l'on peut aménager aisément, en tout état de cause, six millions de chevaux-vapeur, mais il y a encore de nombreux cours d'eau, au Nord et à l'Ouest du pays, qui n'ont pas été pris en considération et il n'y aurait aucune exagération à compter 8 à 10 millions de chevaux sur les seuls cours d'eau étudiés, dont on poursuit la régularisation. Il y a dès à présent 700 000 HP utilisés dont 500 000 sont concédés à des étrangers. Il est facile de voir quelle immense valeur aura pour le pays une telle puissance. Dans peu d'années un million de chevaux seront aménagés, représentant en revenus seulement 50 millions de francs. Si l'on considère non point la valeur propre de la force, mais le revenu indirect qu'en retirera l'industrie, on peut estimer que la valeur économique sociale de cette source d'énergie sera au moins cinq fois plus grande, c'est-à-dire qu'elle atteindra 250 millions de francs.

F. CHARLES.

La Southern Aluminium Co

Les journaux financiers ont publié le rapport présenté par le Conseil d'administration à l'Assemblée générale du 2 juin dernier de la Southern Aluminium Co. Nous en extrayons les chapitres suivants qui ont trait à l'organisation technique de l'entreprise et qui en montrent l'importance et le colossal développement.

Rapport du Conseil d'administration à l'Assemblée générale du 2 juin

MESSIEURS LES ACTIONNAIRES,

Nous avons l'honneur de vous présenter le compte rendu des opérations de la Société pendant le deuxième exercice social, c'est-à-dire pendant l'année 1913. Vous avez été convoqués à cet effet, conformément à l'article premier des statuts. Suivant les stipulations du certificat d'incorporation et des statuts, votre réunion a aussi pour objet de procéder à l'élection de votre Conseil d'Administration (Board of Directors) qui se trouve, chaque année, soumis au renouvellement total.

Dans vos assemblées ordinaire et extraordinaire du 9 juin de l'an dernier, nous avons soumis à votre approbation, en même temps qu'un projet d'augmentation de capital et de création d'obligations, un programme nouveau considérablement plus étendu que le programme d'origine pour l'aménagement et l'utilisation de vos chutes de Whitney. La préparation de l'exécution de ce programme, tant par les études techniques que par les travaux préliminaires nécessaires, a constitué l'élément principal de l'activité de votre Société pendant l'exercice écoulé. Le travail ainsi accompli ne se traduit pas dans le compte « Travaux et Constructions » qui figure au bilan du 31 décembre dernier par des sommes importantes, eu égard à ce que ces installations doivent coûter ; mais il a permis d'imprimer, dès le début de 1914, une impulsion vigoureuse et très ordonnée à toutes les parties de notre vaste entreprise.

D'ailleurs, pour vous permettre de l'apprécier en connaissance de cause, nous dépasserons, dans les renseignements que nous allons vous fournir, la limite de temps de l'exercice dernier, et nous vous donnerons le compte rendu de notre situation à l'heure actuelle.

Les projets étudiés et adoptés se résument comme suit :

Aménagement de la chute dite des « Narrows » (de 50 mètres de hauteur environ) par la construction d'un barrage de 64 mètres de hauteur en son centre (fondations comprises) et d'une longueur de développement de 330 mètres en crête, ce barrage devant créer une réserve d'eau utilisable (entre la cote « 533 feet », eaux normales, et la cote « 480 feet », basses eaux) d'environ 210 millions de mètres cubes. La puissance moyenne de la chute ainsi aménagée sera de 45 à 50.000 kilowatts.

Construction d'une usine hydro-électrique destinée à recevoir 85 à 90.000 kilowatts de groupes électrogènes (turbines-dynamos) sur lesquels 60.000 kilowatts sont immédiatement installés.

Cette usine est située au pied du barrage. Elle enverra la plus grande partie de sa force, sous forme de courant continu, à l'usine

d'aluminium, par une ligne de conducteurs d'environ 400 mètres de longueur.

Construction et installation d'une usine électro-métallurgique pour la fabrication de l'aluminium, destinée à être développée jusqu'à une puissance de production de 15 000 tonnes de métal par an, et installée immédiatement pour une production annuelle de 12 000 tonnes.

Cette usine est située sur le plateau qui domine, sur la rive droite, l'emplacement du barrage et de l'usine hydro-électrique.

Construction et installation d'une fabrique d'électrodes (capacité de production 10 à 12 000 tonnes d'électrodes par an) pour les besoins de l'usine d'aluminium.

Construction et installation d'une fabrique d'alumine. — Une première section travaillera par le procédé Bayer, pour une production de 12 000 tonnes d'alumine par an. Cette usine sera doublée, dès le début de 1917 vraisemblablement, par une deuxième section dont la construction a été réservée, afin de permettre d'y faire usage des procédés de fabrication les plus économiques et les plus perfectionnés qui sont en ce moment en études et essais industriels dans différentes sociétés liées à la nôtre. Vraisemblablement aussi, l'installation de cette deuxième section devra être accompagnée de l'achèvement de l'équipement de l'usine hydro-électrique jusqu'à sa puissance maximum de 85-90 000 kilowatts. Jusqu'à ce moment, des dispositions transitoires favorables permettront de fournir, en complément de la production de la première section, toute l'alumine nécessaire à la fabrication prévue de 12 000 tonnes de métal. Les usines d'électrodes et d'alumine sont situées sur le même plateau que l'usine d'aluminium, mais à une distance de celle-ci d'environ 2 500 mètres par voie ferrée, dans une région où elles peuvent être construites et développées à l'aise et sans terrassements aussi importants qu'il aurait fallu les faire pour les placer au même endroit que l'usine d'aluminium.

Construction de routes et de voies ferrées, de bureaux, magasins, laboratoires, maisons d'ingénieurs, en divers points ; et au lieu dit « Badinville », d'un groupe de deux cent cinquante maisons ouvrières pour blancs et de cent maisons ouvrières pour noirs.

La carte jointe au rapport donne le plan d'ensemble des propriétés de la Compagnie et de tous les aménagements, conformément aux projets en cours d'exécution.

CHUTES, TERRAINS ET PROPRIÉTÉS

Suivant deux contrats que nous avons portés l'an dernier à votre connaissance, nous sommes devenus propriétaires de la totalité du domaine de Whitney, ayant appartenu à la North Carolina Power Co, et de toutes les chutes et droits d'eau y attachés, ainsi que des voies ferrées, constructions et aménagements divers en dépendant. Nous avons payé en espèces, pour cette acquisition, 1 165 750 dollars ou 6 038 585 francs.

Elle nous a mis en possession, à Whitney, d'une superficie de terrains de 10 800 acres ou 4 100 hectares environ (surface du lit de la rivière Yadkin comprise).

Pour permettre la construction du barrage des Narrows et la création du lac-réservoir qui en est la conséquence, il a fallu poursuivre l'acquisition de près de 7 000 acres ou 2 800 hectares de propriétés voisines.

Cette tâche, longue et difficile, a été menée à bonne fin. Au 23 février dernier, 6.866 acres de ces propriétés avaient été achetés pour le prix de 242 755 dollars ou 1 257 470 francs, soit donc au prix moyen de 35 dollars l'acre, ou 448 francs par hectare, ce qui est très raisonnable.

La surface actuelle du domaine de Whitney est donc de 17 000 acres, ou 6 880 hectares.

Le lac-réservoir noiera, à son niveau d'eau normal, une superficie de 5.107 acres, ou 2.067 hectares.

Les terrains industriels, chemins de fer, routes, villes, occuperont une surface d'environ 2 000 acres, ou 809 hectares.

L'aménagement de la chute inférieure dite des « Falls » (chute de 15 mètres de hauteur à aménager par un deuxième barrage) auquel il sera procédé plus tard, prendra 1000 acres (404 hectares).

Il restera donc environ 9 000 acres, ou 3 600 hectares de ter-

rains non employés par les développements industriels, et dont beaucoup sont de bons terrains de culture.

En plus du domaine de Whitney, la North Carolina Power Co nous a transféré :

a) Des carrières de granit sises près de Salisbury (North Carolina). Ces carrières donnent de très belles pierres de taille. Elles pourront être amodiées, ou exploitées par nous, avec profit. Leur surface est de 203 acres en toute propriété et de 103 acres en droits d'exploitation.

b) Des mines d'or dans le voisinage de Whitney, d'une superficie de 2.000 acres environ (809 hectares), dont 1.750 (700 hectares) en toute propriété. Nous ne pouvons rien dire aujourd'hui quant à la valeur de ces mines qui n'ont pas été travaillées par la North Carolina Co.

A en juger par les prospections faites récemment dans des mines voisines, on pourrait croire qu'il ne serait pas impossible que nous trouvions à les vendre.

c) Des mines de cuivre et droits miniers sur des terrains sis à la frontière des Etats de la North Carolina et de Virginie, portant sur 600 acres en toute propriété, et 1 000 acres en droits d'exploitation. A la suite de prospections infructueuses, ces mines avaient été abandonnées et la North Carolina Power Co ne les avait pas ouvertes à nouveau.

VOIES FERRÉES

La North Carolina Power Co était propriétaire — et nous le sommes devenus à sa place — de la voie ferrée de 9 kilomètres de longueur, reliant Whitney au réseau du *Southern Railway* à Hall's Ferry. Nous avons confié provisoirement — comme l'avaient fait nos prédécesseurs — l'exploitation de cette ligne au Southern Railway.

Rappelons que notre domaine est traversé au Nord-Ouest par une ligne de l'*Atlantic Coast*, qui possède une station à Whitney même et dont le point terminus sur l'Atlantique est le grand port de Charleston.

Entre les stations de Whitney (du Southern et de l'Atlantic Coast) et les usines, nous avons entrepris la construction d'une ligne de 11 kilomètres de voie principale (plus quelques embranchements). Les terrassements pour cette ligne sont d'environ 344 000 cubic yards ou 263 150 mètres cubes, sur lesquels 280 000 cubic yards ou 214 000 mètres cubes étaient exécutés au 1^{er} avril dernier.

Ce chemin de fer sera complètement achevé dans deux ou trois mois.

L'entrepreneur du barrage a construit, entre l'usine d'aluminium et l'usine hydro-électrique, une voie ferrée rachetant la différence de niveau entre ces deux usines par 4 kilomètres de développements en zig-zag. Cette voie deviendra notre propriété après l'achèvement des travaux ; elle nous sera très utile pour le service du barrage, de ses dépendances et de l'usine génératrice.

BARRAGE ET DÉPENDANCES

Les projets relatifs à cet important ouvrage, à ses fondations et à son mode d'exécution, ont fait l'objet de nombreuses études et discussions poursuivies avec le concours d'ingénieurs et de géologues de la plus haute autorité.

L'élévation, le plan et le profil de l'ouvrage sont joints à ce rapport. Des productions photographiques montrent son emplacement et l'état des chantiers au début d'avril dernier.

Les fondations du barrage demandent — suivant les prévisions faites sur la position du rocher solide — une excavation de 150 000 cubic yards (115 000 mètres cubes). Au 28 mars dernier, 30 549 cubic yards étaient exécutés (23.150 mètres cubes). Sur les deux rives on a atteint, dans deux attaques, le rocher solide à la profondeur prévue.

On faisait, en mars, 500 cubic yards (380 mètres cubes) par jour, et le chantier d'excavations devait être activé de façon à atteindre, dans peu de temps, un avancement double, soit 1.000 cubic yards (765 mètres cubes) par jour. Il a été fait 673 cubic yards par jour pendant la troisième semaine d'avril et 748 pendant la quatrième semaine.

Le volume total des maçonneries du barrage (fondations comprises) doit être de 360 000 cubic yards ou 275 000 mètres cubes.

Ce chiffre pourrait être augmenté si les fondations devaient être prises plus bas qu'il n'a été prévu. Mais rien jusqu'ici — et bien au contraire — ne fait envisager un tel approfondissement.

Ces maçonneries seront exécutées en trois tronçons, un sur chaque rive, et un au centre correspondant à la largeur du lit moyen de la rivière. Le tronçon rive droite sera commencé vraisemblablement au début de juin.

Tout le travail des maçonneries doit, aux termes des contrats avec l'entreprise qui en est chargée, être terminée en douze mois, à raison de 30 000 cubic yards (23 000 mètres cubes) par mois. On doit poser 1.500 cubic yards (1.150 mètres cubes), par journée de dix heures, ce qui ne correspond qu'à vingt jours de travail par mois, et tient, par suite, largement compte des chômages et arrêts inévitables. Les installations faites (usines à béton, organisation générale du chantier, engins et outils de transport et mise en place) sont d'une puissance largement supérieure à ces chiffres. La pose de 30 000 cubic yards de béton par mois n'est nullement excessive aux Etats-Unis ; il y a actuellement en construction un barrage (barrage de Kensico, Valhalla, N. Y.) où l'on a atteint 52 000 cubic yards (40 000 mètres cubes) en un mois, et notre entrepreneur en exécution, en ce moment, un pour le Gouvernement où il pose 20 000 cubic yards (soit 15 300 mètres cubes) par mois.

Le déversoir qui prolonge le mur du barrage sur la rive gauche, nécessite une excavation de 110 000 cubic yards (84 000 mètres cubes). Au 28 mars, il y avait 70 000 cubic yards (53 000 mètres cubes) faits. L'avancement journalier est, dans ce chantier de 500 cubic yards par jour (300 mètres cubes).

Pour détourner les eaux de la rivière pendant la construction de la partie centrale de l'ouvrage, il a été mis en percement, sur la rive gauche, deux tunnels parallèles dans lesquels ces eaux seront dirigées par un barrage provisoire construit en amont de l'emplacement de l'ouvrage principal. Ces tunnels doivent en outre servir, une fois le barrage construit, à l'évacuation des eaux du déversoir au débouché duquel ils seront réunis par des puits verticaux. La longueur de l'un de ces tunnels est de 835 feet ou 255 mètres ; celle de l'autre est de 984 feet ou 300 mètres. Etant donnée l'énormité des volumes débités par la rivière en temps de crues, et dont il a fallu prévoir l'évacuation (jusqu'à 3 500 mètres cubes à la seconde), on a dû donner à ces souterrains des dimensions imposantes. Leur section est, pour chacun d'eux, de 132 yards carrés, ou 111 mètres carrés, par 38 pieds (11 m. 50) de large, sur 34 pieds (10 m. 37) de hauteur. Le volume total à creuser est de 80 000 cubic yards ou 61 000 mètres cubes. Au 28 mars dernier, 50 636 cubic yards (38 700 mètres cubes) étaient enlevés. L'avancement journalier est supérieur à 600 cubic yards (460 mètres cubes) depuis cette époque, de sorte que le creusement sera terminé probablement vers le milieu de juin (au 2 mai, il restait seulement à enlever une longueur de 22 mètres au tunnel n° 1, et de 99 mètres au tunnel n° 2). Le travail est fait par douze perforatrices par tunnel. L'enlèvement des déblais se fait par pelles à vapeur.

Ce travail est fort en retard par rapport au délai d'achèvement qui avait été prévu, et nous avons eu, à son sujet, quelques difficultés avec l'entreprise. Une des causes invoquées comme excuse du retard a été la dureté et la compacité de la roche rencontrée, dureté et compacité que nous nous sommes félicités d'ailleurs d'avoir trouvées, en raison de la sécurité et de la solidité qu'elles assurent, conformément à nos prévisions, aux fondations du barrage à faire dans la même masse rocheuse. D'autre part, toutes les mesures voulues ont pu être efficacement prises ces temps derniers pour que les autres parties du chantier du barrage regagnent à peu près tout le temps que leur avait fait perdre le retard de l'achèvement des tunnels.

Les débouchés en tranchées des tunnels, en amont et en aval, représentent 84 000 cubic yards (54 000 mètres cubes) d'excavations effectuées en presque totalité à l'heure actuelle.

Les puits devant relier les tunnels au déversoir sont commencés par le bas, au toit des souterrains. Le volume total de leur creusement est de 18 000 cubic yards (14 000 mètres cubes). Ils seront achevés en moins de trois mois.

CONDUITES FORCÉES

Ces conduites ont leur départ dans le mur même du barrage, sur la rive droite, à un niveau inférieur d'une trentaine de mètres celui de la crête de l'ouvrage. Après un court trajet horizontal, elles descendent sur l'usine génératrice par une pente très inclinée. Leur longueur, très réduite, est d'environ 100 mètres pour la plus courte, et d'environ 240 mètres pour la plus longue.

Elles doivent être au nombre de neuf, dont huit de 12 feet ou 4 mètres de diamètre, et une plus petite pour les groupes de force motrice. Leur poids total est estimé à 1 500 tonnes. Six grosses conduites et la petite sont actuellement en préparation chez les constructeurs à qui il est imposé un délai de six mois pour la mise en place.

L'emplacement des conduites, depuis le barrage jusqu'à l'usine génératrice, exige une excavation de 100.000 cubic yards (76.000 mètres cubes), sur lesquels 56 400 cubic yards (43 000 mètres cubes) étaient creusés au 28 mars dernier. Le travail continue, depuis cette date, à raison d'un avancement de 650 cubic yards (500 mètres cubes) par jour.

USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE

Les terrassements et excavations de cette usine demandent 60 000 cubic yards (46 000 mètres cubes) de déblais, savoir :

35 000 cubic yards (27 000 mètres cubes) pour l'emplacement des machines, et 25 000 cubic yards (19 000 mètres cubes) pour les canaux de fuite.

Au 28 mars dernier, il y avait 34 000 cubic yards (26 000 mètres cubes) exécutés.

L'excavation pour les turbines et dynamos est finie, et on peut actuellement commencer les fondations en béton. Le cube total à mettre en place est de 20 000 cubic yards (15 000 mètres cubes). Il sera fini vers le 1^{er} juillet prochain.

Les bâtiments (surface couverte : 2 956 mètres carrés, longueur 580 feet, largeur 55 feet, soit 176 m. + 16 m. 77) seront couverts au début de septembre. Le montage des machines commencera aussitôt. Les dernières machines seront en place au bout de dix ou douze mois.

Sont actuellement commandées et en exécution chez les constructeurs :

Cinq groupes de chacun 2 turbines accouplées sur le même arbre, commandant deux dynamos courant continu. Puissance d'un groupe : 10.400 kilowatts.

Un groupe formé d'une turbine séparée commandant une dynamo distincte. Puissance : 5.200 kilowatts.

Deux groupes turbine-alternateur de chacun 1.250 kilowatts.

Au total : 59 700 kilowatts, dont 2 500 en courant alternatif pour les besoins de force motrice des usines d'alumine, d'électrodes, etc., et les services généraux.

Les emplacements sont préparés pour les installations complémentaires de :

Deux groupes de 10 400 kilowatts chacun.

Un groupe de 5 200 kilowatts.

Ces groupes sont destinés à pourvoir aux besoins ultérieurs.

USINE D'ALUMINIUM

Son emplacement était imposé aussi proche que possible de l'usine hydro-électrique. On l'a donc placée sur le bord du plateau qui domine cette dernière, laquelle lui enverra le courant par une ligne de conducteurs en aluminium de 400 mètres de longueur environ. Cette ligne prolongée en circuits dans l'usine, emploiera environ 5 000 tonnes de conducteurs.

Les terrassements à faire sont assez considérables ; leur volume est évalué à 98 000 cubic yards (74 000 mètres cubes). Ils ont été commencés fin novembre et se poursuivent maintenant à raison d'environ 1 000 cubic yards (750 mètres cubes) par jour. Les bâtiments de l'usine offriront une surface couverte de 25 000 mètres carrés. Ils renfermeront six cents fours à aluminium. Les commandes de charpentes et ossatures métalliques des bâtiments sont en exécution pour 15 000 mètres carrés et trois cent quatre-vingts fours sont en préparation.

USINE D'ALUMINE

Elle est placée près de l'usine d'électrodes, sur un terrain favorable.

L'excavation prévue est de 60 000 cubic yards (46 000 mètres cubes) dont 1 300 cubic yards (1 000 mètres cubes) étaient faits au 1^{er} avril.

Les terrains sont meubles et le travail marche rapidement.

Toutes les commandes de matériel sont faites pour une première section Bayer de 12 000 tonnes. Cette section sera prête à fonctionner dans douze mois.

Les voies d'accès et les terrassements sont faits pour une usine double.

USINE D'ÉLECTRODES

Les terrassements ont été de 74 000 cubic yards (56 000 mètres cubes). Ils sont finis. Tous les bâtiments (surface couverte d'environ 12 000 mètres carrés) sont montés. On va commencer le montage du matériel, des pompes, meules, presses, etc. (presses de 1.600 tonnes) et la construction des fours à cuire les électrodes (deux fours de cinquante-six chambres chacun).

Cette usine sera prête à fonctionner dès le début de l'an prochain.

HABITATIONS. — MAISONS DIVERSES

Sont actuellement commandés et en construction : deux cent vingt-cinq maisons pour ouvriers blancs (maisons de quatre, cinq ou six pièces) ; douze maisons pour contremaîtres ; cinq maisons pour ingénieurs ; un club-house (achevé) pour vingt personnes ; cent maisons pour ouvriers noirs. L'ensemble de ces habitations pourra loger environ cinq cents travailleurs et leurs chefs.

L'édification de ces immeubles est confiée à une entreprise spéciale qui poursuit les travaux avec rapidité. Le maximum forfaitaire garanti des dépenses est de 450 000 dollars.

Il faudra de plus construire : des magasins à Badinville et à Palmerville ; des réseaux d'égouts et de distribution d'eau dont le devis est de 130 000 dollars.

Les logements ouvriers seront loués. Le produit des locations est estimé 40 000 dollars par an, dont il faudra déduire 15 000 dollars pour frais et entretien.

Il entre dans les projets de vos Directeurs de confier ultérieurement à une Société spéciale, agricole et immobilière, l'exploitation des terrains de culture du domaine, des magasins, hôtels, etc., et des logements ouvriers.

RÉSUMÉ DE LA MARCHÉ DES TRAVAUX

Les renseignements sommaires et les quelques chiffres que nous venons de donner vous montrent mieux que de longs commentaires, l'effort considérable d'organisation, d'études et d'exécution déployé à Whitney depuis l'an dernier. Il convient d'en féliciter votre personnel, et tout particulièrement votre Vice-Président, M. BRUNER, qui assume, avec un inlassable dévouement, la direction générale sur place, de votre énorme et complexe installation.

Actuellement, deux mille ouvriers travaillent sur les divers chantiers. Tous ces chantiers sont bien agencés et marchent avec beaucoup d'activité. L'outillage est vraiment formidable.

Les conditions techniques de l'ouvrage principal, le barrage, se sont, comme nos études préliminaires permettaient de le penser, révélées favorables.

Si aucune difficulté, d'ailleurs à l'heure actuelle imprévue, mais cependant toujours possible dans une entreprise de cette envergure, ne vient nous entraver, nous comptons être prêts à produire de l'aluminium au début du troisième trimestre de l'an prochain.

DEVIS ET DÉPENSES ENGAGÉES

Sur le programme actuellement défini, nous avons pu dresser un devis complet et détaillé des dépenses engagées.

Nous résumons ce devis comme suit :

	Dollars	Francs
Achats de terrains, droits propriétés, installations anciennes .		
a) De la North Carolina Power Co	1 165 750 »	6 038 585 »
b) de nouvelles propriétés.....	280 000 »	1 450 400 »
TOTAL	1 445 750 »	7 488 985 »

Travaux pour la reprise de l'ancien canal et des anciens aménagements	111 939 67	579 847 5c
Aménagements généraux des propriétés, travaux préparatoires de la chute des Narrows et frais généraux de la construction..	272 943 44	1 413 847 02
Barrage des Narrows, déversoirs et conduites	3 260 064 »	16 887 038 28
Usine hydro-électrique, transmission de force	974 317 »	5 046 962 06
Usine d'aluminium	1 071 420 »	5 549 955 60
Usine d'électrodes	370 838 »	1 920 940 84
Usine d'alumine	700 000 »	3 626 000 »
Chemins de fer, routes, ponts, dragues et ferry-boats.....	433 915 89	2 247 684 31
Magasins, ateliers de réparations, laboratoire, bureaux	127 548 58	660 701 64
Maisons d'habitat., ville ouvrière	644 983 19	3 341 012 92
Eclairage électrique, téléphone, distribution d'eau, égouts et divers	85 422 15	432 486 73
Réserve pour imprévus sur travaux et installations, et pour divers	800 000 »	4 144 000 »
TOTAL en chiffres ronds.....	10 300 000 »	53 354 000 »

La partie des travaux et installations déjà exécutés a fourni la preuve que ces estimations de dépenses étaient faites avec une grande précision. Il est donc permis d'espérer que l'exécution complète ne s'accompagnera pas de dépassements sensibles.

Pour calculer le total des ressources nécessaires à la Société jusqu'à la mise en marche de ses usines, il faut ajouter :

	Dollars	Francs
Au total ci-dessus de.....	10 300 000 »	53 354 000 »
Les approvisionnements en bauxites alumine, électrodes, aluminium, nécessaires au roulement de l'usine	800 000 »	4 144 000 »
Les frais généraux de Paris, depuis le début jusqu'au 1 ^{er} octobre 1915	100 000 »	518 000 »
TOTAL	11 200 000 »	58 016 000 »

Et enfin les charges financières, calculées jusqu'au 1^{er} octobre 1915, sur toutes les ressources nouvelles à se procurer en sus du capital-actions, ainsi que les commissions de banque payées et à payer, le tout évalué à....

TOTAL, en chiffres ronds.... 12 000 000 » 62 000 000 »

Les dispositions que nous étudions avec le concours de l'American Metal Co, qui est, nous le rappelons, notre agent commercial, nous permettent de ne pas envisager la nécessité d'un fonds de roulement plus considérable que celui ci-dessus prévu.

VALEUR DE LA FORCE MOTRICE DES CHUTES DE WHITNEY

A l'aide des chiffres précédents, on peut se rendre compte de la valeur intrinsèque de la force motrice possédée par votre Compagnie à Whitney.

Cette valeur est grande, car, en assignant à la chute des Narrows une puissance moyenne de seulement 45 000 kilowatts et en portant au compte de cette chute le coût de tous les terrains usiniers, ainsi que celui de la force motrice nue de la chute des « Falls », on aboutit à un prix d'installation inférieur à 700 francs par kilowatt de puissance moyenne.

L'aménagement de la chute inférieure des « Falls », jusques et et y compris les dynamos et tableaux, ne paraît pas devoir coûter plus de 5 500 000 francs pour 15 000 kilowatts au moins de puissance moyenne, soit donc moins de 400 francs par kilowatt.

Le prix moyen d'aménagement de la force motrice totalement développée sera donc de 625 francs par kilowatt de puissance moyenne utile.

Il est bien peu d'installations qui puissent se prévaloir, en Europe et aux Etats-Unis, de coûts d'établissements aussi réduits. Il en résulte que, au point de vue de la force motrice, votre Compagnie en a assuré l'aménagement et la production dans des conditions techniques extrêmement favorables à ses intérêts.

NOMINATION DES ADMINISTRATEURS

Les Administrateurs qui ont l'honneur de se proposer à vos suffrages sont :

MM. A. BADIN,	MM. C. DUBREUILH,
L. BARTHOLIN,	J. DREYFUS,
J. BARENDSON,	H. GALL,
G. BERGÈS,	R. MERTON,
J. BORDELONGUE,	J. SONNERY,
P. BUNET,	E. VIELHOMME,
M. CHALMETON DE CROY,	L. WOLFF.

Nous apprenons, au moment où nous établissons ce rapport, le décès du D^r Paul HÉROULT, Administrateur de la Société électrométallurgique française de Froges, Ingénieur-Conseil de votre Société, qui avait largement participé à sa fondation, en qualité de Vice-Président, et à son implantation à Whitney. Les mérites du D^r Héroult qui partageait, avec Hall aux Etats-Unis, l'honneur d'avoir inventé de toutes pièces les méthodes de production électrométallurgique de l'aluminium, sont si universellement connus, qu'il nous est inutile de les rappeler pour vous engager à vous associer aux regrets bien sincères que cause, à votre Conseil, la perte prématurée d'une collaboration de la plus haute valeur.

New-York, 2 juin 1914.

BIBLIOGRAPHIE

Cours d'Electricité théorique professé à l'Ecole supérieure des postes et télégraphes, par M. POMEY, ingénieur en chef des postes et télégraphes. Tome I. Gauthier-Villars.

Le cours de M. Pomey s'adresse à des hommes qui, sachant déjà l'électricité pour l'avoir apprise par les méthodes les plus simples, ont besoin de synthétiser en un raccourci vigoureux de signification philosophique très générale, les notions antérieurement acquises. Dans ces conditions, je pense avec M. Lecornu, qui a préfacé l'ouvrage, que les développements mathématiques qui y occupent la place majeure aideront les ingénieurs des télégraphes à la lecture des mémoires originaux et les mettront à même d'user de discernement prompt dans les difficultés d'ordre technique et professionnel qui pourront se présenter à eux.

Mais si ce cours devait être mis en d'autres mains, sous les yeux de gens non initiés déjà à la science électrique, je ne lui trouverais pas les mêmes avantages.

Son esprit est directement inspiré de celui des encyclopédistes et de Laplace, au sujet duquel j'ai déjà eu souvent à m'expliquer ici. C'est l'esprit de géométrie, c'est celui des hommes qui cherchent à enfermer toute la réalité sensible dans une seule et unique formule. — C'est à cette tournure d'esprit que nous devons non seulement les spéculations de mathématiques pures, mais encore la mécanique céleste, la mécanique rationnelle, la physique mathématique.

De telles spéculations, fort légitimes de la part de ceux qui, sachant déjà beaucoup, ont besoin de mettre en bon ordre leurs idées et leurs connaissances, seraient nuisibles à ceux qui n'ayant pas encore acquis en assez grande abondance les connaissances réelles n'auraient pas le même besoin de se recueillir et d'ordonner leurs pensées.

Dans l'acquisition, l'esprit humain va du concret à l'abstrait. Il ne peut abstraire sans généraliser au moins implicitement ; or il ne peut généraliser que par comparaison, donc que par le rapprochement de faits réels et concrets.

Avec M. Pomey, nous allons fréquemment de l'abstrait au concret, et si l'intérêt philosophique s'en trouve accru pour tous les

lecteurs, l'intérêt didactique n'apparaît que pour ceux qui savent déjà beaucoup de choses.

Sous le bénéfice de ces réserves, et à la condition de lire : *Cours*, comme si l'auteur avait écrit : *Traité* dans le titre de son livre, je crois, en leur signalant cet ouvrage, pouvoir rendre service à ceux des lecteurs de la *Houille Blanche* que le désir tout naturel de faire l'examen de leurs connaissances théoriques viendrait amener. Mais je ne crois pas, encore une fois, et en toute sincérité, que des étudiants ordinaires puissent retirer un égal bénéfice de la consultation du travail du savant ingénieur.

Ministère de l'Agriculture : *Dictionnaire des principales rivières de France utilisables pour la production de l'énergie électrique*, par Henri BRESSON. Gauthier-Villars

Voilà un ouvrage dont le titre, suffisamment explicite par lui-même, dispense de longs commentaires. — M. Henri Bresson, l'inventeur de la *Houille verte*, poursuit avec patience depuis dix ans, le recensement des forces hydrauliques de toute la France, joignant ses efforts à ceux des ingénieurs des Ponts et Chaussées qui, sous la direction de MM. de La Brosse et Tavernier, recensent et mesurent les facultés hydrauliques des Alpes et des Pyrénées.

M. H. Bresson nous donne, en des tableaux et des cartes d'une parfaite clarté, la nomenclature de tous les cours d'eau utilisables pour une production d'énergie même faible, en la doublant de la nomenclature succincte des usines déjà installées et donnant au moins une puissance de 10 chevaux.

Des renseignements sommaires sur les profits en long des cours d'eau, ainsi que sur l'importance de la population des localités qu'ils traversent, complètent fort heureusement ces intéressants renseignements.

Le premier fascicule consacré aux bassins de la Seine et de la Loire, est en vente au prix de 3 fr. 25. Successivement paraîtront le 2^e et le 3^e (Rhône et Garonne), et plus tard le 4^e qui sera consacré aux bassins côtiers et aux bassins des frontières.

Pour les ingénieurs, tous les industriels aussi bien que les économistes voudront posséder ce petit dictionnaire révélateur de richesses énergétiques encore insoupçonnées hier.

Commandant AUDEBRAND.

Guide élémentaire du Monteur Electricien, par Von GAISBERG, traduit sur la 45^e édition allemande, par E. Boistel, in-8^o de 356 pages avec 206 fig., broché 6 fr., cartonné 7 fr. H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 47 et 49, Quai des Grands-Augustins, Paris, 6^e.

Petit ouvrage pour grand tirage, ce volume de von Gaisberg paraît avoir fait ses preuves en pays d'origine où, en moins de trente ans (1885-1912), il a eu quarante-cinq éditions successivement développées et modifiées parallèlement aux progrès des applications électriques.

Aujourd'hui, sans pouvoir s'affranchir, moins que jamais, de certaines considérations à côté, plus ou moins connexes, ne fut-ce que pour comparaisons, sur les moteurs électriques notamment, il est rentré plus franchement dans la spécialité de son titre initial qui suffit à lui assurer une nombreuse clientèle. M. Boistel en donne une traduction dans sa simplicité naïve ou de métier, dont le style souvent en langage d'atelier est loin d'avoir facilité sa tâche.

Cette traduction rendra certainement de grands services aux monteurs électriciens.

Vient de paraître : Bibliothèque de l'Elève Ingénieur (Chimie) — *La Chimie Raisonnée* par M. Lemarchands, Chef de Travaux pratiques à la Faculté des Sciences de Lyon. — Grenoble, Jules Rey, Editeur. — Prix : 5 francs

L'Imprimeur-Gérant : P. LEGENDRE

Imprimerie PAUL LEGENDRE et Cie, 14, rue Bellecordière, LYON