

privilegiée aux *abonnés* des usines de distribution, par rapport aux industriels qui produisent eux-mêmes l'électricité. La nouvelle loi interviendrait donc pour créer une **patente régulatrice**, tout spécialement pour empêcher qu'un progrès accompli par les uns ne tourne au détriment des autres, pour interdire qu'en se libérant d'un matériel, les abonnés soient plus heureux que ceux qui n'ont pas pu s'en affranchir. — Nous avons vu, au début de notre examen, que, techniquement, c'est inexact, puisque le moteur et le matériel de secours restent imposés.

Toutefois, il nous plaît d'admettre, pour un instant, que la prétention de l'Administration soit exacte et que, non seulement la distribution de la force soit une magnifique utilisation de notre richesse nationale — pour cela tout le monde est d'accord — mais encore qu'elle soit vraiment la cause d'un abaissement considérable dans le prix d'établissement des usines qui la reçoivent.

Serait-il vrai, au point de vue économique, de dire que la patente doit intervenir immédiatement pour empêcher que l'industriel jouisse en entier du progrès qu'il a accompli ?

Ce serait ouvrir une voie étrangement nouvelle et, au point de vue économique, bien dangereuse. La patente n'a pas été créée, entre les mains du législateur, pour servir de compensation entre le patentable qui améliore sa situation et celui qui reste dans le statu-quo. Jusqu'où irait-on sur cette pente ? De ce que certains industriels ont remplacé leurs anciennes roues par des turbines qui donnent un rendement meilleur, à *prix égal*, faudra-t-il relever leur valeur locative pour protéger ceux qui ont gardé leurs anciens artifices ?

Si en perfectionnant certaines machines on arrive à alléger une usine et à diminuer le matériel, devra-t-on, pour le principe d'égalité, établir une comparaison entre la valeur locative telle qu'elle est — avec son matériel réduit — et celle qui existerait si le matériel ne l'avait pas été.

Enfin, cette inégalité existera-t-elle ?

Il ne faut point mettre en état d'infériorité, nous dit-on, celui qui, dans la même région, a conservé chez lui sa machine productive.

Mais, puisque la comparaison doit se faire dans la même région, l'inégalité n'existe que parce que celui qui se fournit à lui-même le veut bien, et si, comme le projet de loi l'admet par hypothèse, l'abonnement est toujours une supériorité industrielle, l'industriel de la même région aura toujours la faculté d'y recourir et, s'il néglige ce moyen, c'est évidemment qu'il y a intérêt, considérant probablement comme amorti son ancien matériel, et préférant le garder.

* * *

Sur tout ce qui précède, il faut conclure :

Le premier paragraphe du projet que l'on présente au Parlement sous forme d'une atténuation à un état de chose existant, consacre sûrement le principe d'une évaluation redoutable et générale de la force motrice.

Il doit être supprimé.

Le second paragraphe, comme le premier, fait entrer, dans la taxation d'une usine, l'élément nouveau de la force motrice. Il impose une comparaison difficile, délicate, pour arriver au redressement d'une inégalité d'ailleurs douteuse, en vertu d'un principe essentiellement discutable.

Et il ne faudrait point perdre de vue le projet déposé par M. Cazeneuve, qui est issu de cette idée qu'il faut protéger radicalement, par un texte formel, les industriels si durement frappés, en vertu de l'arrêt de 1903.

Ce texte a été étudié par quatre-vingt députés parmi lesquels figure l'honorable M. Cruppi, ministre actuel du Commerce. Il est déclaré dans l'exposé des motifs :

« Les consommateurs d'énergie, justement émus par cette prétention, ont adressé, par l'intermédiaire du Syndicat des Forces hydrauliques, des Chambres de commerce, et de divers corps constitués, des lettres à M. le Ministre des Finances, pour lui exposer la situation exceptionnelle qui leur était faite.

« M. le Ministre des Finances a répondu que, si ces industriels se croyaient lésés dans leurs intérêts, il appartenait à l'un d'entre eux de soumettre à nouveau la question au Conseil d'Etat. Cette procédure par voie contentieuse est, dans l'espèce, peu défendable. Elle permettrait à l'Administration de taxer les contribuables sur la thèse qu'elle soutient jusqu'à ce qu'un nouvel arrêt intervienne. Si la loi prête à équivoque, le mieux est de la préciser par un **texte clair**, c'est l'objet de notre **proposition** ».

Il est certain que, seul, ce texte présente les caractères non équivoques d'une disposition précise, et il faut espérer que les quatre-vingt signataires sauront insister pour qu'il soit maintenu.

Paul BOUGAULT,
Avocat à la Cour d'Appel de Lyon.

STATION D'ESSAIS INDUSTRIELS d'Electrochimie et d'Electrometallurgie

Annexée à l'Institut Electrotechnique de Grenoble⁽¹⁾

Tout vient à point à qui sait attendre ; depuis six ans, je préconise dans cette Revue la création d'une semblable station d'essais ; la voilà enfin qui se réalise ! Nous le devons aux libéralités d'industriels Dauphinois que l'ardente et féconde activité de M. Barbillion a convaincus. Semée dans les champs si fertiles du pays de la houille blanche, l'idée de ce laboratoire a germé. Le blé lève ; souhaitons que la moisson soit belle.

E.-F. COTE.

Messieurs,

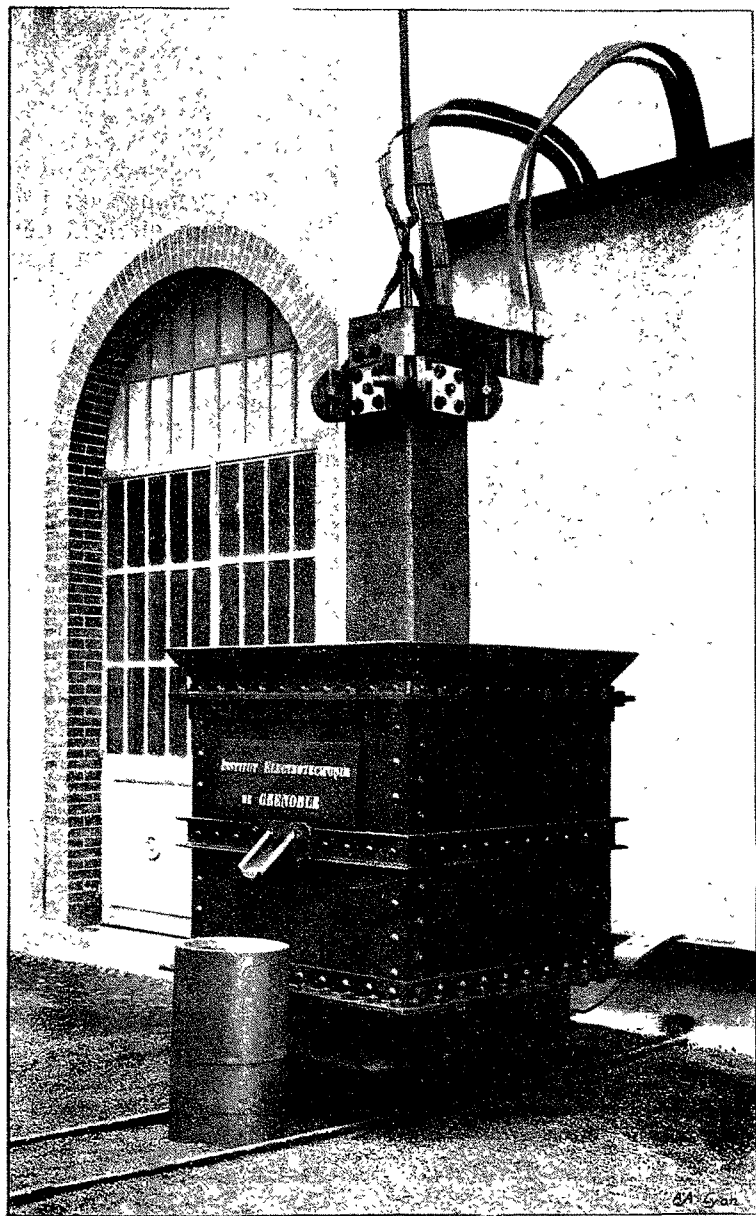
La Société pour le développement de l'enseignement technique près l'Université de Grenoble, qui joue près de l'Institut Electrotechnique le rôle connu et bienfaisant d'une Société des Amis de l'Université, a consacré tous ses efforts à la réalisation d'une œuvre aujourd'hui près d'aboutir, celle de la création à Grenoble d'une Station d'Essais électrochimiques et électrometallurgiques. Mais notre Société, qui groupe cependant un assez grand nombre de personnalités dauphinoises et savoisiennes, est hélas ! loin d'être aussi riche et puissante qu'elle le devrait. Elle a trop souvent le regret de n'être prodigue envers l'Institut, moralement son rejeton, que de bons conseils, et de marques morales de sympathie. Mais, si peu armée soit-elle pour la lutte, elle n'a cessé de nous encourager, par les chaudes sympathies de ses membres, à hâter de toutes nos forces l'éclosion de l'œuvre projetée.

Le but de la création de cette Station d'Essais électrochimiques n'est pas seulement d'ordre régional, mais aussi national, et intéresse actuellement toute l'industrie française.

(1) Conférence faite sous le patronage de la Société pour le Développement de l'Enseignement Technique, près l'Université de Grenoble, par M. BARBILLION, directeur de l'Institut Electrotechnique.

comme vous voudrez bien me permettre de vous l'exposer.

Nous avons actuellement dans les régions des Alpes françaises, des Pyrénées, voire du plateau Central un très grand nombre de forces hydrauliques importantes encore inutilisées. Et pourtant, les transmissions d'énergie dans nos régions semblent arriver à des limites de développement aujourd'hui inmarcessibles. En particulier, la vallée du Rhône et les vallées perpendiculaires sont sillonnées de transmissions d'énergie dont le développement semble actuellement voisin du maximum, tant en raison des aléas inhérents aux transmissions de puissance, dont le rayon



Four de 200 chevaux du laboratoire d'essais électrométallurgiques.

d'action dépasse difficilement 200 kilomètres, que par la saturation en énergie électrique des régions traversées.

Les transmissions d'énergie emportent des pays montagneux, cela est indéniable, leur principale source de richesse, l'énergie hydro-électrique, au grand profit des pays traversés.

Loin de moi l'idée de réveiller les souvenirs d'une affaire reculée et délicate intéressant particulièrement notre ville de Grenoble, et liée à l'utilisation sur place d'énergies locales surabondantes. Il est évidemment excessif de forcer à consommer sur le lieu de leur génération même, à perte ou sans grand profit, quand ce profit serait réel ailleurs, les milliers de chevaux créés par un providentiel barrage implanté sur le territoire de quelque petite commune ; mais il n'en est pas moins vrai que la consommation sur place,

ou dans les environs immédiats, des énergies locales, correspondra, toutes les fois qu'elle sera possible, à un mieux être des habitants, et combien précieux, un mieux être par le travail librement offert, librement consenti ! Certes, nul plus que nous n'a applaudi au merveilleux essor des distributions d'énergie, mais encore faut-il qu'elles ne constituent pas systématiquement un vaste système de pompage des énergies locales, en faveur de centres industriels existants, auxquels elles n'apportent parfois qu'une illusoire économie sur la production de la force motrice. Quelle différence économique et sociale entre les conséquences de l'utilisation sur place d'une importante puissance hydro-électrique et sa transmission au loin !

Une usine, productrice d'énergie pour le transport d'une puissance de plusieurs milliers de chevaux, n'emploiera souvent, en outre d'un seul contre-maitre, que cinq ou six mécaniciens-électriciens ou garde-vannes, et rien de plus. Une usine de production réelle (papeterie, produits chimiques, électrochimiques ou électrométallurgiques) utilise les services d'un personnel dix à vingt fois plus nombreux.

Les usines de nos Alpes françaises ont fait la richesse de vallées jusque-là d'une douloureuse pauvreté ; ai-je besoin de vous citer les usines de la Romanche, de Lancey, de Brignoud, dans l'Isère, les usines de Bozel, Modane, La Praz, etc., etc., dans la Savoie dont elles constituent du reste la seule source d'activité.

L'inoubliable congrès de la Houille Blanche, tenu à Grenoble en 1902, a marqué d'un sceau impérissable la prospérité industrielle de nos régions, prospérité qui n'a dès lors cessé de s'accroître et de se présenter à nos visiteurs comme un modèle d'utilisation systématique des forces naturelles. C'est donc un problème d'un intérêt social considérable que de chercher à trouver dans les régions de houille blanche des utilisations sur place pour les énormes réserves d'énergie encore disponibles.

Bien plus, loin de causer quelque préjudice, ou de rester même indifférente aux installations de transport existantes, la mise en exploitation de nouveaux procédés électrochimiques et électrométallurgiques peut très heureusement servir les intérêts des usines hydrauliques utilisant l'énergie des cours d'eau dont le caractère irrégulier entraîne des variations considérables de puissance aux diverses époques de l'année. Toutes, ou presque toutes, sont à peu près dans ce cas.

Beaucoup d'usines hydro-électriques sont obligées, ou de louer que leurs chevaux permanents (durant toute l'année), ou d'abandonner, faute d'emplois intermittents suffisamment rémunérateurs, des chevaux de hautes eaux ou même d'eaux moyennes. Le seul emploi possible pour ces chevaux intermittents est le four électrique ou la cuve électrolytique, qui permet aux époques de l'année où les chevaux en excès sont disponibles, de former des stocks. Cette période d'activité maxima des usines électrométallurgiques peut, suivant les régions, atteindre huit à dix mois.

Il y aurait donc un intérêt capital, dans nos Alpes françaises notamment, à acclimater en beaucoup plus grand nombre des industries électrochimiques, source de main d'œuvre importante, et d'autant plus précieuse que les industries locales (ganterie, soierie, etc.), traversent une crise redoutable.

Il serait faux de prétendre que l'activité développée à ce point de vue dans nos régions pourrait faire quelque tort aux trop rares centres français de production de produits chimiques.

Notre expérience universitaire dans ce genre de consommations nous démontre la lamentable disproportion existant entre les matières françaises utilisées et les produits d'origine Allemande. Nous pensons donc ne léser en cela aucun intérêt primordial de l'industrie nationale. Cette branche peut accroître de longtemps et de beaucoup, ses productions, sans craindre la saturation du marché français.

C'est donc aussi à ce point de vue, très général, que nous estimons utile la création que nous proposons.

**

Dans le domaine de l'électrometallurgie où la France, sans être maîtresse souveraine, occupe cependant une place de premier rang, des événements vont ramener à brève échéance des modifications profondes. Le célèbre brevet Bullier, relatif au carbure de calcium, tombe dans le domaine public et plusieurs usines, uniquement occupées à cette fabrication, cherchent fiévreusement un nouvel emploi de leur activité.

D'autres évoluent vers les aciers spéciaux, gros consommateurs d'énergie électrique, et, entre parenthèses certaines de nos usines des Alpes françaises sont arrivées, pour les aciers, à ce point de vue, à une finesse de grain et à une homogénéité de texture qui font l'admiration et la crainte de certains hauts-fourneaux.

Quels sont donc les rapports que peut avoir la création que nous proposons d'effectuer avec cette situation et ces desiderata ? Ces rapports sont les suivants :

La mise en valeur d'un brevet, le contrôle de sa portée industrielle supposent logiquement une condition *sine qua non*, un *essai en grand*, où plutôt en *demi-grand*, effectué sur le procédé. Le timide essai de laboratoire, effectué avec une puissance réduite a donné des déconvenues si fréquentes qu'elles ont découragé, au moins pour nos régions, bien des concours de capitaux.

Pour tout esprit réfléchi, sachant assez se dépouiller des contingences locales, pour tirer la philosophie d'une situation, l'indéniable état de gêne de l'industrie électrometallurgique, qui, il y a quelques années à peine, était devenu une véritable crise, tient à une grande cause : insuffisance des moyens de contrôle des nombreux procédés proposés pour l'utilisation électrochimique des énergies disponibles, c'est-à-dire défaut d'essai en grand du procédé qui, excellent dans les petits laboratoires de l'inventeur, a donné dans l'industrie, à l'usine, pour des causes insoupçonnées jusque-là, un rendement infime, sinon nul.

Une catégorie d'établissements industriels, déjà très florissants en Amérique et en Allemagne, nous manque à cet égard.

La mise à l'essai des procédés devrait être faite dans une station d'essais électrochimiques agencée *ad hoc*, pourvue d'une abondante distribution d'énergie électrique. Cette station louerait au chercheur, à l'ingénieur, au chimiste, à la Société d'études, une logette, une cellule, où les nouveaux procédés seraient mis à l'étude. Il serait faux de dire qu'une telle clientèle ne se rencontrerait pas. Elle existe déjà : nous avons déjà reçu maintes demandes de location de forces importantes, et plusieurs usines de la région abritent actuellement des chercheurs, des concurrents qui ont dû, avant de céder leurs procédés à une Société d'exploitation, justifier de leur valeur pratique par l'essai en grand auquel nous faisons allusion tout à l'heure. Il convient d'ajouter que ces essais dans ces usines se font dans des conditions particulièrement onéreuses pour les chercheurs encore moins au point de vue de la cherté de la location qu'à celui du temps dépensé pour créer une installation de fortune, et transmuter sous la forme convenable le courant existant. En tous cas, elles sont loin de faciliter, en général, la tâche du directeur de l'usine, dont le rôle est tout de discrétion.

Le problème du développement de l'industrie électrochimique en France semble donc lié actuellement à la création de semblables stations d'essais, déjà nombreuses en Allemagne et en Amérique, nous le répétons. Il convient d'ajouter que cet avis ne m'est pas du tout personnel. En effet, si j'ai cru, pour des raisons diverses, ne devoir publier que quelques notes très restreintes sur cette question, j'ai signalé en leur temps, avec grand plaisir, les articles si documentés, parus dans *La Houille Blanche* sous la signature de mon

collègue et ami M. COTE, ingénieur, rédacteur en chef de cette Revue. La grande compétence de l'auteur de ces études, l'intérêt soulevé par elles, parmi les lecteurs de la Revue et le monde industriel, peuvent vous autoriser à penser que notre but commun, à M. Côte et à moi, n'est pas une utopie.

Je me hâte d'ajouter également que beaucoup d'électrometallurgistes, sans croire à l'insuccès de notre tentative, la redoutent assez pour souhaiter d'en voir différer le plus possible la réalisation. Si nous ne craignons d'être taxé de paradoxe, nous oserons affirmer que c'est là la meilleure justification de l'utilité de notre conception. Sur ce point, je ne craindrai pas de donner, une fois encore, les explications que j'ai déjà fournies aux intéressés, estimant qu'une communication franche, et accueillie comme telle, suffira pour dissiper tout malentendu. Les industriels auteurs des objections susvisées redoutent (pure chimère), non la découverte d'autres procédés de fabrication que les leurs, non l'invention de la synthèse et de la réalisation de nouveaux produits, mais le perfectionnement des procédés qu'ils détiennent. Vu les moyens relativement rudimentaires que nous pourrions mettre à la disposition de nos chercheurs, et la très longue pratique que nécessite un procédé pour donner tout son rendement, rien de tel n'est à craindre, et la puissance comme l'adaptation à leur travail spécial de leurs installations actuelles, les mettent absolument hors d'atteinte. Il ne faut pas qu'on puisse dire, comme le font déjà certains, que les points de vue étroits sont malheureusement trop fréquents dans l'industrie, qu'elle pratique volontiers la politique de l'autruche, et ne veut pas voir, jusqu'au moment où toutes les résolutions sont vaines ce qui se fait à l'étranger. L'expérience hélas ! a amplement démontré chez nous que les industries qui ont employé ce mode de résistance à la concurrence étrangère, résistance basée sur l'ignorance systématique, ont été plus ou moins tôt balayées par les progrès des applications de la science et irrémédiablement perdues. Il nous semble même que de tels obstructionnistes, à admettre qu'il en existât, agiraient contre leurs vrais intérêts. En effet, au lieu de laisser les nouvelles usines courir sur la piste que leur tracent des inventeurs de procédés inédits, au lieu donc de demeurer presque inviolés dans leurs spécialités, ils tenteraient d'opposer au progrès un barrage, à tort jugé indestructible, et destiné, un jour ou l'autre, à les emporter avec ses débris.

**

Imaginons un laboratoire pouvant disposer de 600 à 800 chevaux électriques, convertibles à volonté sous une des multiples formes que réclament les applications électrochimiques et électrometallurgiques, également possesseur de fours électriques omnibus de 100 à 300 chevaux, abondamment pourvu d'eau, desservi par une voie ferrée, suffisamment isolé, et muni d'un personnel assez impartial et discret pour rassurer le chercheur toujours prompt à s'émouvoir. Il est bien évident qu'un tel établissement remplirait les conditions désirées. Un dernier point semble en outre indispensable à réaliser, à savoir que l'énergie électrique, d'utilisation évidemment intermittente, n'atteigne pas un prix prohibitif.

Or, par un heureux concours de circonstances, nous avons pu, à Grenoble même, et dans des conditions absolument adéquates à ce programme, constituer l'ossature du laboratoire en question. La ville de Grenoble a mis à la disposition de l'Institut Electrotechnique une usine électrique de 600 à 800 chevaux de puissance, située dans la ville même, à quelques mètres à peine des grandes transmissions d'énergie qui sillonnent la vallée du Drac, desservie par une voie ferrée raccordée à la gare aux marchandises du P.-L.-M., longée enfin par le canal de Fontenay, dérivation du Drac, susceptible, après entente avec avec le propriétaire, d'assurer un débit de dix à quinze mètres cubes par seconde.

Ce sont là des conditions uniques sur lesquelles nous nous permettons d'attirer l'attention de toutes les personnes que le développement de l'industrie française ne saurait laisser indifférentes.

Nous avons, avec nos maigres ressources, jointes à celles de la Société pour le développement de l'enseignement technique, consacré une vingtaine de mille francs à l'aménagement de cette station, et nous disposerons en particulier d'un groupe transformateur de 300 chevaux et d'un four d'essais de 200 chevaux. Mais, pour être sincère, il semble que nous avons en cela quelque peu outrepassé les tendances et les limites d'action, sinon les désirs, de l'Université de Grenoble, abandonnant le domaine de l'enseignement, même celui des sciences appliquées, qui constitue une zone frontière, pour entrer dans celui d'ordinaire réservé au département de l'industrie. Mais, étrangers à toute question d'étiquette, ayant en vue surtout de suivre les enseignements de M. le vice-recteur Liard, qui, lorsqu'il était directeur de l'Enseignement supérieur, a hautement préconisé la participation des Universités à la vie industrielle locale, enfin, convaincus de l'excellence d'une institution qui peut être appelée à rendre de très grands services, nous serions heureux de voir nos efforts secondés, multipliés, et même rendus réellement utiles, par les concours des industriels plus intéressés que tous autres en la matière, si, de l'étude présentée ci-dessus, complétée par tous les renseignements qui leur paraîtraient nécessaires, ils estiment juste le but poursuivi, et utile l'œuvre que nous avons fondée.

BARBILLON,

Directeur de l'Institut Electrotechnique.

UN ESSAI INDUSTRIEL D'ÉLECTROMÉTALLURGIE DU ZINC

Considérations économiques. — L'électrométallurgie du zinc comporte deux termes : d'abord l'obtention d'un prix de revient au plus égal au prix du traitement dans les usines actuelles; ensuite la réalisation d'une économie dans les frais de transport de la mine aux fours.

Le prix de revient est, par ordre d'importance, formé de : la dépense de combustible — ou la consommation d'énergie électrique; la main-d'œuvre; l'entretien des fours à houille — ou des fours électriques; enfin des pertes de métal en cours de traitement. — Il n'y a pas à mettre en parallèle les anciens et les nouveaux procédés sous le rapport des amortissements et des frais généraux qui sont des éléments du prix de revient variables avec les modes d'administration, et le jeu des comptabilités.

Le problème ainsi posé soulève cette première question : toutes choses égales d'ailleurs, est-il rationnel de substituer la méthode électrothermique aux procédés actuels ?

Les métallurgistes admettent que, dans les fours à chauffage en cornues réfractaires à parois épaisses, comme le sont celles des fours à zinc, il n'y a d'utilité que 10 à 12 pour 100 des calories dégagées par la combustion de la houille. Dans les fours électriques clos et opérant à une température de 1 800° au plus, comme ceux qui conviennent au traitement des minerais de zinc, les électrométallurgistes obtiennent l'utilisation de 45 à 50 pour 100 des calories données par la transformation électrothermique du courant. Ces rendements font que des 6 500 000 calories dégagées par la combustion d'une tonne de houille, environ 700 000 seulement pénètrent dans les cornues des fours actuels, tandis que le même effet thermique est obtenu dans

un four électrique par l'apport de 1 500 000 calories. Or le courant susceptible de se transformer en cette quantité de chaleur correspond au travail de 95 à 100 chevaux pendant 24 heures. L'expérience confirme, d'ailleurs, ce calcul : dans les fours belges et silésiens les plus perfectionnés, la quantité de combustible brûlé par 1 000 kilos de zinc extrait des minerais qui en contiennent de 45 à 50 pour 100, est en moyenne de 2,5 tonnes et, d'après les essais d'électrométallurgistes bien connus, l'on peut extraire une tonne de zinc des mêmes minerais avec $2,5 \times 100$ chevaux, en 24 heures, dans des fours électriques convenables.

En posant la condition d'égalité des prix de revient du chauffage dans les deux méthodes, on trouve que le coût de ces 95 à 100 chevaux-24 heures devant être le même que celui de la tonne de charbon — soit 12 à 13 francs — le prix du cheval-an devra être compris entre 45 et 50 francs. Nombreuses sont en pays de montagnes, où le minerai de zinc abonde, les chutes d'eau puissantes qui peuvent fournir à un moindre prix l'énergie nécessaire aux fours électriques. Il faut en conclure qu'au point de vue thermique, l'électrométallurgie du zinc ne se heurte pas à une impossibilité de principe. Tel n'est pas le cas, en sidérurgie par exemple, du four électrique qui, même alimenté par de l'énergie à 15 francs le cheval-an, n'égale pas en économie le haut-fourneau brûlant du coke à 20 francs la tonne.

En ce qui concerne la main-d'œuvre, dans la métallurgie du zinc, il n'est pas douteux que le four électrique la peut réduire d'une quantité non négligeable. Par tonne de métal et par 24 heures, les fours à houille exigent, à peu près tous, cinq journées d'ouvrier, tandis qu'un four électrique d'égale production dans le même temps, peut être servi par trois hommes seulement, dont la tâche, comme les salaires, sont moindres dans ce dernier cas.

Pour ce qui est des frais d'entretien, on sait que, dans les fours à houille, ils sont en majeure partie dus au remplacement des cornues de distillation et ressortent à un chiffre assez élevé par tonne de métal (200 kilos d'argile); à chaque fonderie doit être annexée une fabrique de cornues. Le four électrique n'exige pas un entretien de même nature, mais comporte une dépense d'électrodes dont le chiffre par tonne de zinc (environ 30 kilos de charbon) ne doit pas être de beaucoup moins onéreux que le précédent; les broyeurs, presses et fours à électrodes remplacent les appareils analogues de la fabrique de cornues. Faute d'une application industrielle des deux méthodes dans une même usine, permettant de les comparer sous ce rapport, il est difficile de dire laquelle présente un bénéfice sur l'autre; pourtant il semble, d'après ce que l'on voit des fours à houille et ce que l'on sait des fours électriques, que ceux-ci doivent être plus économiques d'entretien. *Ils sont, en tous cas, moins coûteux de premier établissement.*

C'est surtout par la réduction des pertes de zinc que les procédés électrothermiques peuvent acquérir une réelle supériorité sur les méthodes actuelles. Dans les fours belges et silésiens, les pertes de métal, dues tant à l'incomplet épuisement du minerai qu'aux filtrations des vapeurs métalliques à travers les parois des cornues, ne s'abaissent qu'exceptionnellement au-dessous de 10 pour 100 du zinc contenu dans le minerai quand on traite des blendes entre 45 et 50 pour 100, et s'élèvent à 20 pour 100 quand on traite des minerais aux teneurs voisines de 25 pour 100. Or, si l'on considère que la plus grande masse des minerais ne titre pas plus de 30 pour 100, au sortir des galeries de mines, et que leur enrichissement mécanique à la teneur de 50 pour 100 laisse de 10 à 15 pour 100 de métal dans les