

s'élever dans la section du tuyau ; pour que l'eau coule, le temps de l'opération, suivant le cas, varie de 3 à 20 minutes : la moyenne des observations a été de dix minutes.

La longueur ordinaire des tuyaux de distribution est de 15, 20 m. Comme presque tous ces tuyaux sont en plomb, la résistance est la même, c'est-à-dire 0,15 ohm. Cependant, quelquefois la distribution est effectuée par des tuyaux en fer, et dans ce cas les effets d'une plus grande impédance se faisaient sentir ; les joints rouillés accroissaient en outre la résistance, mais, même dans ces circonstances, on n'a éprouvé aucun mécompte.

La moyenne de l'intensité du courant dans le circuit primaire était 9,5 ampères et de 460 ampères dans le circuit secondaire ; le total de la puissance requise était donc, en chiffres ronds, de 20 kws.

On maintient les circuits fermés pendant tout le temps que des morceaux de glace s'échappent avec le flux d'eau de manière à ne pas craindre un retour offensif et immédiat de la gelée. De plus, on a remarqué qu'avec cette glace se trouvent entraînés tous les dépôts de sable et de terre qui étaient dans les tuyaux, de sorte que l'on obtient ainsi, en même temps, un effet de nettoyage absolument complet.

Cette méthode électrique a obtenu un tel succès l'hiver dernier que la compagnie d'éclairage qui s'est chargée de ces travaux a été surchargée de demandes ; une seule équipe de trois hommes peut effectuer environ vingt opérations par jour. Bien entendu, quand deux immeubles voisins ont besoin du même service, ce qui arrive souvent, les circuits sont montés en dérivation et les deux branchements sont dégelés à la fois.

Dans un cas spécial, on a opéré sur un tuyau de fer galvanisé de 160 m de longueur ; les circuits secondaires de transformateurs ont été reliés en série de manière à obtenir une tension de 110 volts et, avec une intensité de 260 ampères, le dégel s'est effectué au bout de 45 minutes.

Il est évident que cette méthode est bien supérieure aux moyens difficiles et coûteux que l'on était obligé d'employer et qui consistaient nécessairement dans l'emploi de réchauds quelconques disposés près des tuyaux, sans compter les travaux de terrassement qui, par leurs complications, rendent souvent impossible aux particuliers l'opération du dégel. Avec l'électricité on ne sera plus obligé de subir sans défense ce contre-temps si fâcheux de l'hiver. (Electricien).

## LE MOIS HYDRO-ÉLECTRIQUE

### ACADÉMIE DES SCIENCES

#### GÉOLOGIE ET HYDROLOGIE

**Sur la cause de l'appauvrissement des sources dans les régions des plaines.** — Note de M. HOULLIER, séance du 6 février.

La diminution progressive du débit des sources, constatée par tous les observateurs, présente, au point de vue économique, une importance considérable. Elle a été particulièrement bien étudiée dans les régions de *montagnes*, mais, dans les régions de *plaines*, les conclusions auxquelles on est arrivé sont loin d'être péremptoires.

En ce qui concerne le bassin de la Somme, des observations poursuivies pendant plusieurs années nous autorisent à affirmer que, si les raisons ordinairement admises (déboisement, diminution des pluies et des neiges, érosion interne du sol) sont bien susceptibles d'expliquer certaines sécheresses passagères, ainsi que la diminution ou le tarissement, avec ou sans resurgence, de sources isolées, etc., elles ne donnent pas la solution du problème d'ordre général qui fait l'objet de la présente note.

La superficie du bassin de la Somme, comprenant les bassins affluents jusqu'à Abbeville inclusivement, est de 590 000 hectares ; la hauteur des pluies est, par année, de 0<sup>m</sup>63. Le volume des eaux reçues s'élève donc, en moyenne, à 118 mètres cubes par seconde.

La rivière écoule, pendant le même laps de temps, 27 mètres cubes, soit 23 pour 100, et en hauteur 0<sup>m</sup>145 de la tranche annuelle. Dans la première moitié du dix-neuvième siècle, elle en écoulait davantage, puisque son débit moyen était alors, au minimum, de 35 mètres cubes par seconde.

Les pertes par évaporation directe n'ont pas varié, la température et les conditions climatologiques n'ayant subi dans l'intervalle aucun changement appréciable ; elles représentent très sensiblement 60 pour 100.

Il reste un volume de 17 pour 100 dont l'utilisation n'est pas encore définie ; ce volume représente en presque totalité l'évaporation par transpiration végétale, qui doit retenir notre attention.

Les travaux de Lawes, d'Haberlandt, d'Hellriegel, etc., ont démontré qu'une plante évapore un volume d'eau de 250 à 350 fois supérieur au poids de matières sèches qu'elle produit. Cette évaporation formidable correspond, pour un champ de blé, par exemple et pendant la durée de la végétation, à l'absorption d'une tranche verticale d'eau de 0<sup>m</sup>08 à 0<sup>m</sup>20, et parfois davantage. L'on comprend, dans ces conditions, que toute modification sensible du nombre ou de l'importance des plantes est susceptible d'influer considérablement sur le volume d'eau qui, non absorbé par la végétation, alimente seul les nappes et les courants souterrains.

La jachère, ne subissant guère les effets de la transpiration végétale, laisse écouler une fraction notable de l'eau qu'elle reçoit. Ce fait est constaté expérimentalement dans le drainage, où l'on remarque, pendant les années sèches et pendant l'été, que les drains des jachères donnent seuls de l'eau. Il est également observé par les agronomes, mais au point de vue spécial de la perte des nitrates assimilables qui en est la conséquence.

En nous basant sur les intéressantes observations faites à l'École de Grignon, nous pouvons admettre que les jachères laissent passer annuellement une tranche d'eau supplémentaire de 0<sup>m</sup>085 par comparaison avec les terres emblavées.

Puisqu'il y avait autrefois 170 000 hectares de jachères de plus qu'aujourd'hui, l'excédent de volume d'eau qu'elles laissaient écouler était annuellement de 1700 000 × 0,085 soit, en moyenne et par seconde, de 4<sup>m</sup>3600.

Un autre changement important résulte du perfectionnement considérable des procédés et du matériel de culture. A l'heure actuelle, le sol produit à l'hectare au moins 1 000 kilogrammes de matières sèches de plus qu'il y a cent ans et, à cette production, correspond une consommation supplémentaire qui, pour les 310 000 hectares, jadis seuls emblavés, peut être évalué par an à 310 000 × 1 000 × 250, ou à 2<sup>m</sup>35 par seconde.

Ainsi donc, la suppression des jachères et l'amélioration des cultures ont eu pour conséquence une augmentation de consommation d'eau qui, répartie sur toute l'année, atteint 7<sup>m</sup>3100 par seconde et correspond à une tranche d'environ 0<sup>m</sup>04.

Comme nous nous sommes toujours placé dans les hypothèses minima, il est évident que les raisons données justifient facilement la diminution de 8 mètres cubes précédemment constatée.

L'étude particulière des débits d'étiage donne lieu à des constatations très intéressantes, qui corroborent manifestement toutes nos hypothèses.

Il est ainsi démontré que l'appauvrissement progressif des sources du bassin de la Somme résulte du perfectionnement de l'exploitation agricole des terres, entraînant une augmentation importante de l'évaporation par transpiration végétale.

Or, l'agronome cherche de plus en plus à s'approprier toute l'eau recueillie par le sol ; d'abord parce que celle-ci est, suivant l'expression de M. Déhérain, la condition essentielle de la fertilité, et, ensuite, parce que l'eau non utilisée entraîne avec elle, en pure perte, de précieuses matières fertilisantes.

On peut donc, sans pessimisme exagéré, prévoir que le débit des sources émergeant de bassins cultivés subira dans l'avenir de nouvelles diminutions, et, qu'en particulier, nombre de sources permanentes deviendront périodiques.

Ces diminutions, qui intéressent au plus haut point : l'alimentation publique en eaux potables, le développement de la houille blanche, la conservation d'industries existantes, l'alimentation des canaux, etc., ne pourraient être enrayerées, dans les régions de plaines, que par une limitation, *a priori* impossible, des laborieux efforts des agriculteurs et non par les reboisements tant préconisés.

## SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS

Séance du 1<sup>er</sup> février 1905.

**Application de l'ampèremètre thermique J. Carpentier à la mesure des puissances et des décalages.**

La connaissance du facteur de puissance permet de se renseigner sur la proportion du courant déwatté par rapport au courant watté, dans le cas d'installations électriques à courants alternatifs. On sait que le courant déwatté, fourni par une machine, limite la puissance qu'elle peut débiter, mais n'est pas payé par l'abonné. Il serait donc intéressant d'avoir à sa disposition un appareil, suffisamment simple et transportable, permettant de déterminer rapidement le décalage introduit par un récepteur à diverses charges. On pourrait ainsi reconnaître, et taxer au besoin, les récepteurs électriques qui absorbent une proportion par trop considérable de courant déwatté.

La solution ordinaire consiste à employer à la fois trois appareils : un voltmètre, un ampèremètre et un wattmètre. Elle a l'inconvénient d'être compliquée.

M. JOLY décrit le phasemètre Carpentier, qui se compose d'un petit moteur synchrone constitué par une étoile en fer doux à quatre branches se déplaçant entre les pièces polaires d'un électro-aimant, excité en dérivation, et relié à la canalisation à courant alternatif. Le moteur ainsi constitué entraîne une seconde étoile de fer, toute semblable à la première, mais disposée dans le circuit magnétique d'un électro-aimant alimenté par le circuit principal. Le fer en U qui ferme le circuit magnétique de cet électro forme un équipage mobile. Quand le courant principal se décale par rapport à la tension qui commande le moteur synchrone, l'équipage mobile tourne d'un angle égal à la moitié de l'angle de décalage. Toutefois, l'angle de phase ainsi mesuré diffère généralement de l'angle  $\varphi$  défini par l'égalité :

$$\cos \varphi = \frac{\text{Puissance moyenne}}{E_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}}}$$

Pour pouvoir déterminer plus exactement ce facteur, M. Joly propose un appareil thermique plus précis. Cet appareil utilise la dilatation d'un fil de 15 centimètres environ parcouru par le courant à mesurer. L'influence des variations de la température ambiante est compensée par un fil identique, placé dans les mêmes conditions que le premier, mais non parcouru par le courant.

Avec cet appareil on peut mesurer les ampères, les volts et les watts.

On mesure d'abord  $I_{\text{eff}}$  à l'aide d'un shunt traversé par le courant relié à l'un des fils de l'appareil. Ensuite on mesure  $E_{\text{eff}}$  en utilisant le même fil et en lui ajoutant une résistance non inductive. Enfin on mesure la puissance moyenne en reliant les extrémités du V formé par les deux fils à un shunt parcouru par le courant total et le sommet du V à une résistance non inductive reliée à l'autre pôle.

Un même cadran sert à faire les trois lectures qui déterminent le facteur de puissance.

#### Méthodes de protection contre les surtensions actuellement employées dans les réseaux de transport d'énergie.

A la suite des essais de M. David sur les surtensions, la Commission chargée de cette étude a pensé qu'il serait utile de classer les appareils destinés à prévenir ces dangereux phénomènes et elle a prié M. DUSAUGEY de faire cet intéressant travail.

Les appareils de protection employés peuvent être classés en deux catégories distinctes :

- 1° Les appareils à fonctionnement discontinu, ou appareils à disruption ;
- 2° Les appareils à fonctionnement continu, ou appareils à conduction.

**Appareils à fonctionnement discontinu.** — Ces appareils sont composés de deux armatures séparées par un diélectrique qui est généralement de l'air, et parfois aussi de l'huile.

Si chaque armature est reliée à l'un des deux pôles entre lesquels il est nécessaire d'éviter les surélévations de tension, on a un *limiteur de tension*. Si l'une des armatures est reliée à un pôle du réseau et l'autre à la terre, l'appareil est plus spécialement un *parafoudre*.

Les armatures affectent les formes les plus diverses. Ce sont des pointes, de petites sphères ou des rouleaux mais le plus généralement elles sont constituées par un élément de surface cylindrique de 10 à 15 mms de diamètre.

Pour éviter les influences extérieures qui enlèveraient toute précision à ces appareils il faut les mettre à l'abri dans un endroit clos. Les appareils aériens ne peuvent jamais jouer le rôle de limiteur de tension, d'abord parce qu'ils manquent de précision et ensuite parce qu'ils sont la cause de nombreux accidents produits par la mise en contact des armatures par interposition de corps étrangers.

L'appareil, une fois réglé, reste en repos tant que la tension entre les armatures reste inférieure à la limite pour laquelle il a été calculé. Lorsque cette limite est atteinte, l'appareil fonctionne jusqu'à ce que la tension ait repris sa valeur normale.

L'appareil au repos provoque simplement une perte d'énergie très légère par effet Joule à travers le diélectrique comme conducteur.

Les appareils à intervalle d'air sont munis de dispositifs accessoires ayant pour but d'arrêter le courant de court-circuit qui tend à persister entre les armatures à travers l'air. A cet effet, on emploie les antennes à cornes, les résistances sans self, les souffleurs magnétiques, etc.

Pour faciliter l'extinction de l'arc de court-circuit on le subdivise souvent en lui faisant parcourir plusieurs intervalles d'air, soit en série, soit en parallèle.

Il est à noter que la distance explosive pour une même tension est plus grande dans le cas des intervalles multiples que dans le cas d'un intervalle unique. Il existe entre ces deux distances un écart d'autant plus sensible que la tension est plus grande.

**Appareils à fonctionnement continu.** — Ces appareils sont constitués par des résistances ohmiques très élevées, intercalées soit entre les pôles d'une distribution, soit entre ces pôles et la terre.

Ces résistances laissent constamment circuler un certain courant de fuite qui est fonction de la tension.

Pour éviter l'échauffement, ces résistances sont généralement constituées par de l'eau courante.

La *Société d'Énergie électrique du littoral méditerranéen* qui possède plus de 200 kilomètres de lignes emploie des appareils à intervalles d'air en série avec des résistances de charbon. A l'entrée des câbles souterrains on a disposé un limiteur de tension composé de 9 intervalles d'air de 1,5 mm en série avec une résistance de 10 000 ohms environ ; la tension normale du réseau est en ces points voisine de 11 000 volts.

La *Société d'Énergie électrique de Grenoble et Voiron* possède un réseau soumis à des surtensions d'origine atmosphérique car la ligne traverse des régions où les orages sont fréquents.

Cette société emploie, à l'usine génératrice et dans les sous-stations, une batterie de parafoudres à cornes avec résistance à la terre en sable humide de 8 000 ohms environ. Elle emploie de plus un limiteur de tension à fonctionnement discontinu.

On a supprimé les nombreux parafoudres qui étaient autrefois placés tous les deux ou trois kilomètres et dont les résultats n'avaient pas été satisfaisants.

La *Société d'Énergie électrique de Vizille* est située dans une région des plus orageuses et la ligne subit des dénivellations considérables.

L'installation comporte un limiteur de tension constitué par trois tubes de grès de 2<sup>m</sup> 50 de longueur et de 15 cms de diamètre fixés sur un tuyau de fonte de 5 ms de longueur et de 20 cms de diamètre mis à la terre. Un courant d'eau, amené par la partie inférieure, circule de bas en haut dans les tubes de grès. Chaque pôle de la ligne est mis en contact avec l'eau d'un de ces tubes par un fil de dérivation qui plonge de quelques centimètres dans le liquide. Cet appareil consomme environ 5 kilowatts, soit environ 3 dixièmes d'ampère par colonne.

**Réseau électrique de Chèvres-Genève.** — Au point de départ des lignes souterraines, constituées par des câbles concentriques à deux conducteurs, le conducteur extérieur est relié directement à la terre et deux fils de cuivre de 6 mms de diamètre, reliés chacun au pôle central de chaque phase, plongent dans des tubes de verre remplis d'eau courante. La colonne d'eau a 0<sup>m</sup> 50 de longueur et le courant de circulation est de 0,1 ampère.

La *Compagnie Vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe* protège ses lignes à la fois par des appareils à fonctionnement discontinu, du type à cornes avec un seul intervalle explosif et résistance liquide sur le circuit de terre, et par des appareils à fonctionnement continu.

Dans ces derniers appareils, chaque pôle est relié à la terre par une résistance liquide constituée par deux colonnes d'eau s'écoulant librement, d'une part entre un premier réservoir R alimenté par une conduite spéciale et trois entonnoirs N reliés à chacun des pôles, et, d'autre part entre ces entonnoirs et un second réservoir R'. Les deux réservoirs R et R' étant reliés ensemble et à la terre.

La *Société hydro-électrique du Guiers* emploie des appareils à fonctionnement continu analogues à ceux des Sociétés de Vizille et de Genève. La dépense d'eau est de 3 litres environ à la minute et la consommation d'énergie d'environ 3 kilowatts.

La *Société d'Applications industrielles* emploie un limiteur de tension à fonctionnement continu dans lequel la mise à la terre des lignes se fait par l'intermédiaire de trois jets d'eau qui jaillissent contre des coupelles auxquelles sont reliés les conducteurs. Le tuyau d'amenée d'eau est mis à la terre.

**En résumé,** M. DUSAUGEY pense que l'on devra installer :

1° Un appareil discontinu à grande distance explosive avec extincuteur à cornes ou à soufflage magnétique sans résistance sur le circuit de terre. Cet appareil ne devra fonctionner que pour des surtensions égales à 5 ou 6 fois la tension du réseau ; il est destiné à parer aux grosses décharges atmosphériques.

2° Un appareil discontinu à un ou plusieurs intervalles disruptifs en série avec une résistance ohmique sur le circuit de terre. La distance entre armatures devra être telle que l'arc commence à s'amorcer lorsque la tension atteinte de une fois et demie à deux fois et demie la tension normale.

3° Un limiteur de tension continu branché entre chaque fil et la terre, de préférence du type à eau et laissant écouler normalement de 0,2 à 0,5 ampère à la tension de service.

4° Après les interrupteurs, et entre ceux-ci et les machines à protéger, on placera un limiteur à fonctionnement discontinu entre phase. Cet appareil protégera les machines contre les surtensions causées par la fonction des interrupteurs.

5° Enfin, en avant des machines on placera des bobines de self. Sur les lignes, la protection commencera par s'exercer par l'emploi d'isolateurs robustes, susceptibles de résister dans les plus mauvaises conditions atmosphériques à des tensions égales ou 3 ou 4 fois la tension normale. Tous ces isolateurs seront essayés individuellement. Cette précaution primordiale une fois prise, on pourra être très sobre d'appareils.

Au passage des lignes aériennes en souterrain, il faudra généralement trois instruments : un parafoudre terminant la ligne aérienne ; un limiteur de tension entre la ligne aérienne et l'interrupteur de branchement ; une bobine de self entre l'interrupteur et le câble.

## INVENTIONS NOUVELLES

**Procédé de démarrage des moteurs monophasés d'induction.**

— Brevet n° 345.997. M. BETHENOD, le 2 septembre 1904.

Cette invention est relative à un procédé de démarrage des moteurs monophasés d'induction. Ce procédé est réalisé de la manière suivante: le stator du moteur porte deux enroulements  $s_1$  et  $s_2$ , décalés d'un certain angle  $\delta$  variable suivant les cas, connectés en série et alimentés par le réseau  $l$ . L'un d'entre eux,  $s_2$  par exemple, est mis en outre en parallèle avec un condensateur  $c$ ; au lieu d'un condensateur, l'on peut également employer une bobine de self-induction ou même une simple résistance ohmique, c'est-à-dire une impédance quelconque.

Dans ces conditions, le courant  $i_1$  qui passe dans  $s_1$  est la somme géométrique du courant  $i_2$  parcourant  $s_2$  et du courant  $j$  passant dans le condensateur  $c$ ; il est donc représenté par le côté  $ab$  du triangle  $abc$  dont les autres côtés représentent respectivement les courants composants  $i_2$  et  $j$ .

Ainsi qu'il est facile de s'en rendre compte, l'angle  $\alpha$  de décalage entre  $i_1$  et  $i_2$  dépend uniquement des grandeurs relatives des courants  $i_1$ ,  $i_2$  et  $j$ . Par conséquent, il est facile, par un choix convenable des enroulements  $s_1$ ,  $s_2$  et de l'impédance  $c$ , d'obtenir, pour cet angle  $\alpha$ , la valeur la plus convenable dans chaque cas particulier. Cette valeur peut même atteindre  $\frac{\pi}{2}$ , et cela alors même que le condensateur  $c$  serait remplacé par une self ou une résistance ohmique.

Par suite, l'on peut créer un champ tournant parfait et le moteur démarre sous charge comme un moteur polyphasé asynchrone ordinaire. Bien entendu, l'on intercalera utilement des résistances ohmiques dans les circuits du rotor  $r$ , surtout si le moteur est d'une puissance notable.

Lorsque le moteur a atteint une vitesse suffisamment élevée, on élimine, à l'aide d'un commutateur ou de tout autre dispositif analogue, l'enroulement  $s_2$  et le condensateur  $c$ , l'enroulement  $s_1$  restant seul alimenté par le réseau. L'on peut également éliminer l'enroulement  $s_1$  et le condensateur  $c$ , l'enroulement  $s_2$  demeurant alimenté par le réseau. On peut encore éliminer le condensateur  $c$  seulement; ce dernier mode opératoire s'appliquera parfois aux moteurs à grand nombre d'encoches par pôle; les enroulements  $s_1$  et  $s_2$  seront alors décalés d'un angle  $\delta$  assez faible pour que leurs actions ne se paralysent pas lors de la marche normale, le circuit du condensateur  $c$  étant interrompu. Enfin, pour certaines applications et surtout lorsqu'on emploiera un condensateur, pendant la marche normale les connexions pourront rester les mêmes qu'au démarrage; on réalise une amélioration du facteur de puissance et même une génération de courant dévatté par l'emploi d'un condensateur dans ces conditions.

**Résumé.** — L'invention porte plus particulièrement sur les points suivants:

1° Le procédé de démarrage caractérisé par la division de l'enroulement du stator en deux parties décalées d'un certain angle l'une par rapport à l'autre, alimentées en série par le réseau et dont l'une est en parallèle avec une impédance.

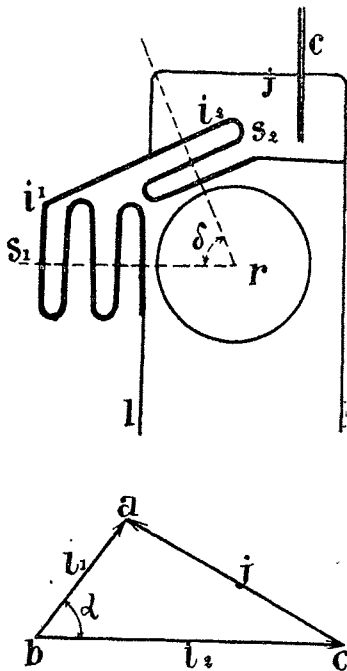
2° Pour la marche normale, le maintien des connexions sus-indiquées ou la mise hors circuit, soit de l'impédance seule, soit de l'impédance avec l'une quelconque des parties de l'enroulement.

**Traction électrique par courants alternatifs, système Gratzmüller.** — Brevet n° 346.113. Société dite: ATELIERS THOMSON-HOUSTON (Anciens Etablissements Postel-Vinay), le 8 septembre 1904.

On sait que, si l'emploi du courant monophasé pour la traction présente des avantages au point de vue de la captation du courant, il occasionne des complications quant aux moteurs, c'est pourquoi certains inventeurs ont proposé de recueillir sur la voiture du courant monophasé, et de transformer l'énergie en courant continu chargé, lui, d'alimenter les moteurs.

Les appareils transformant le courant monophasé en courant continu sont compliqués et délicats.

La présente invention a pour objet, un système de distribution d'énergie électrique applicable à la traction, consistant à transporter



l'énergie électrique le long de la voie, sous la forme monophasée, un trolley ou un système de prise de courant quelconque amenant le courant monophasé à un appareil placé sur la ou les voitures, permettant de transformer l'énergie électrique en courant polyphasé, qui, eux, alimenteront les moteurs à courant polyphasé actionnant les roues.

On bénéficie ainsi, pour la transmission, de l'avantage de diminuer le nombre de fils le long de la voie; et au point d'utilisation, les moteurs polyphasés plus souples, plus légers, moins encombrants et de meilleur rendement que les moteurs monophasés compensent la complication qui consiste à transformer le courant monophasé en courants polyphasés.

Parmi les appareils transformant le courant monophasé en courants polyphasés, un appareil fort simple, dont le principe indiqué par M. Potier, particulièrement intéressant, est celui-ci:

Si, sur le stator d'un moteur d'induction à cage d'écureuil, nous disposons deux bobinages, d'abord un bobinage monophasé, et ensuite un bobinage à courants polyphasés, on sait, d'après M. Potier, que la rotation de la cage d'écureuil ne laisse subsister qu'un champ tournant sensiblement parfait. Le champ tournant développe des forces électromotrices polyphasées dans l'enroulement polyphasé.

Nous signalons les points suivants:

1° On peut confondre les deux enroulements monophasé et polyphasés en ne plaçant qu'un seul bobinage à circuit fermé sur le stator.

2° On peut ne pas répartir tout à fait également les nombres de spires, sur la circonférence du stator pour atténuer les inégalités de voltage sur les différentes phases aux fortes charges, dues à l'imperfection du champ tournant.

L'organe de transformation pourra être fait avec un très petit nombre de pôles et une très grande vitesse, la cage d'écureuil se prêtant fort bien aux rotations rapides par sa construction très mécanique. Le facteur de puissance et le rendement de l'organe de transformation pourront être très élevés.

Dans le cas de deux enroulements sur le stator, l'appareil multiplicateur de phase est simultanément un abaisseur de voltage. Les transformateurs statiques, abaisseurs de tension, sur la voiture, peuvent donc être supprimés.

Les moteurs polyphasés employés peuvent être du type moteur d'induction ordinaire; on pourrait dans ce cas réaliser la traction sans aucun collecteur.

On connaît dans ce cas un grand nombre de procédés de réglage de la vitesse.

Les moteurs peuvent être du type moteurs polyphasés à collecteur.

On sait que pour changer la vitesse des moteurs polyphasés à collecteur, différents procédés consistent à changer les voltages aux balais du rotor, en grandeur ou en phase, ou en grandeur et en phase; soit encore à alimenter l'ensemble de moteur à voltage variable.

Il apparaît tout naturellement que le transformateur, multiplicateur de phases, se prête très facilement, surtout grâce à sa forme annulaire, à toutes ces opérations.

Le champ tournant permet en effet, en se branchant aux spires convenables, d'avoir un voltage de grandeur et de phase quelconque.

**Résumé.** — La présente invention a pour objet un mode de traction électrique comportant une suite d'opérations réalisables avec des appareils connus, mais nouvellement groupés, dans lequel, sur un ou plusieurs véhicules, on recueille du courant monophasé qu'on transforme en courants polyphasés, envoyés dans des moteurs polyphasés.

## INFORMATIONS DIVERSES

**Transport d'énergie à Lyon.**

Pour l'alimentation des tramways de Lyon, la Société Grenobloise de Force et Lumière doit établir deux transports d'énergie. L'un, dont nous avons parlé dans le numéro de janvier dernier, empruntera la force motrice d'une chute d'eau située à Moutiers et sera établi suivant le système à courant continu, dit système série Mais, afin d'avoir toute sécurité dans l'exploitation de cet important service de traction, la Société Grenobloise a décidé la création d'un second transport de force et elle a adopté pour celui-ci les courants alternatifs triphasés.

L'usine génératrice sera située sur la rive droite de la Romanche, à Gavet, près de Séchillienne, à 150 kilomètres de Lyon. La hauteur de la chute qu'elle utilisera est de 60 mètres, et le canal est prévu pour un débit maximum de 20 mètres cubes, soit une puissance totale de 12 000 chevaux, qui peut tomber à environ 5 000 chevaux au moment des basses eaux. Les moteurs hydrauliques seront des turbines Piccard Pictet, de Genève.

Cette usine comportera, au début, trois alternateurs de 2 000 chevaux chacun, tournant à la vitesse de 375 tours par

minute et produisant des courants triphasés à 4 000 volts. Deux excitatrices séparées, de 150 chevaux chacune, fourniront le courant d'excitation de ces alternateurs.

En outre, cette dernière usine reliée en parallèle avec l'usine d'Avignonnet, qui appartient à la même Société, servira à régulariser le service du gigantesque réseau dont cette Société a entrepris le service.

La Société Grenobloise de Force et Lumière a chargé MM. Schneider et C<sup>ie</sup>, qui ont de vastes ateliers d'électricité à Champagne-sur-Seine (Seine-et-Marne), de cette importante fourniture, ainsi que de celle de cinq groupes récepteurs de 750 chevaux chacun.

Ce transport d'énergie par courants triphasés sera un des plus remarquables qui aient été conçus, et exécutés, en outre de celui du Drac (usine génératrice d'Avignonnet) dont les réseaux de distribution ont été établis par la Société Grenobloise de Force et Lumière, et de celui du Vercors (usine génératrice du Bournillon), qui fournissent la force motrice et l'éclairage dans toute la région de Grenoble, Vienne et Annonay, et dont le matériel a été également exécuté par MM. Schneider et C<sup>ie</sup>.

### Jugement du Tribunal civil de Grenoble relatif à la Société Electrochimique de La Romanche.

PREMIER JUGEMENT ENTRE LES MARIÉS PINEL, DEMANDEURS ET LA SOCIÉTÉ ÉLECTROCHIMIQUE DE LA ROMANCHE, DÉFENDERESSE

Attendu que les mariés Pinel Antoine et Sonnier Marie-Olympe, soumis au régime dotal, aux termes de leur contrat de mariage, reçu M<sup>e</sup> Bettou, notaire à Bourg d'Oisans, le 4 novembre 1874, ont conjointement et solidairement vendu et cédé, suivant acte passé le 18 avril 1894 par devant M<sup>e</sup> Bettou, notaire, à M. Lullin, ingénieur, alors domicilié et demeurant à Grenoble, moyennant un prix modique de 110 francs, les droits et passages suivants, à prendre dans la direction de l'est à l'ouest dans la propriété que Mme Sonnier, épouse de M. Pinel, possède sur la commune de Livet et Gavet, mas des Dolivaux, lieu dit La Roche du Plan, portée au plan cadastral sous le numéro 158, section G, savoir: 1<sup>o</sup> le passage d'un canal en tunnel de quatre mètres de largeur; 2<sup>o</sup> un passage industriel à talon et à mulot dont Mme Pinel se servira également pour l'exploitation de sa propriété;

Attendu qu'il est expressément stipulé dans ledit acte que la présente vente ayant pour but de permettre à M. Lullin d'établir en souterrain un canal de dérivation des eaux de la Romanche, avec à la surface un passage de construction et d'exploitation, M. Lullin s'engage à *utiliser industriellement la force hydraulique qu'il retirera dudit canal dans la section de Livet entre les bornes kilométriques 35 et 38 de la route nationale n<sup>o</sup> 91, sans transport de la force hors de cette section;*

Attendu que la Société Hydro-électrique de la Romanche, ayant droit de Lullin, par suite de la cession faite par ce dernier à la société Jacquier, Falcouz et C<sup>ie</sup> et de la cession faite par cette dernière à la Société Electrochimique de la Romanche, s'est engagée, par un traité en date du 16 octobre 1902, à fournir à la ville de Grenoble, pendant une durée de quarante-cinq années, les quantités d'énergie électrique qui lui sont nécessaires pour l'éclairage public et privé, et pour les usages domestiques et les besoins industriels;

Attendu que les mariés Pinel prétendent que la Société de la Romanche a violé les obligations et les engagements de son auteur Lullin d'utiliser industriellement la force hydraulique dans la section de Livet entre les bornes kilométriques 35 et 38 de la route nationale n<sup>o</sup> 91, sans transport de la force hors de cette section, par la convention intervenue entre elle et la ville de Grenoble pour son éclairage à l'électricité, et par l'installation de la ligne de transport nécessaire à la transmission de l'énergie électrique en dehors des limites de la commune de Livet, et ont en conséquence assigné la Société de la Romanche, suivant exploit de Gauthier, huissier à Grenoble, en date du 9 juillet 1904, aux fins d'entendre dire qu'ils sont en droit d'exercer l'action résolutoire des articles 1184 et 1658 du Code civil, et prononcer par suite la résolution de la vente consentie par l'acte du 18 avril 1894;

En la forme:

Attendu que la Société de la Romanche conclut tout d'abord à la nullité de l'assignation du 9 juillet 1904 pour inobservation des prescriptions de l'article 64 du Code de procédure civile;

Attendu que l'article 64 du Code de procédure civile dispose qu'en matière réelle ou mixte, les exploits énonceront la nature de l'héritage, la commune et, autant que possible, la partie de la commune où il est situé, et deux au moins des tenants et des aboutissants et, s'il s'agit d'un domaine, corps de ferme ou métairie, qu'il suffira d'en désigner le nom et la situation; le tout à peine de nullité;

Attendu que cet article a eu pour but d'imposer au demandeur l'obligation de faire connaître d'une façon nette et précise la nature et la situation de l'immeuble revendiqué de manière à le localiser et à l'individualiser pour éviter la confusion que pourrait provoquer, dans l'esprit du défendeur, une désignation trop succincte et incomplète, mais qu'il est admis par la doctrine et la jurisprudence que cette disposition ne doit pas être appliquée avec trop de rigueur, que l'indication des tenants et des aboutissants de l'immeuble litigieux peut être remplacée par des énonciations équipollentes consignées dans l'exploit lui-même ou tout au moins dans un acte dont il est donné copie et auquel l'exploit se réfère;

Attendu qu'en tête de l'exploit du 9 juillet 1904, la Société de la Romanche a reçu copie de la requête présentée à M. le président du tribunal civil de Grenoble par les mariés Pinel aux fins d'être autorisés à assigner à bref délai et sans préliminaires de conciliation;

Que cette requête expose que parmi les biens dotaux de Mme Pinel figure une pièce de terre située sur la commune de Livet et Gavet, mas des Dolivaux, lieu dit la Roche du Plan, portée au plan cadastral sous le n<sup>o</sup> 158, section G, n<sup>o</sup> 221, et que suivant acte passé le 18 avril par devant M<sup>e</sup> Bettou, notaire à Bourg-d'Oisans, les mariés Pinel ont vendu et cédé à M. Lullin, ingénieur, alors domicilié et demeurant à Grenoble, les droits suivants à prendre dans la direction de l'est à l'ouest dans la propriété sus-désignée;

Attendu que les énonciations de cette requête contiennent, avec l'indication de l'acte de vente du 18 avril 1894, une désignation suffisamment claire et précise de l'immeuble revendiqué, pour que la Société défenderesse ait eu une connaissance exacte de l'immeuble faisant l'objet du procès; que le vœu de la loi a été rempli et que par suite le Tribunal doit retenir l'exploit du 9 juillet 1904 comme régulier et valable en la forme;

Au fond:

Attendu que l'acte de vente du 18 avril 1894 ne comporte aucune interprétation, que ses termes sont nets, clairs, formels et ne laissent place à aucune obscurité ou ambiguïté; qu'il échet cependant de les éclairer et de les corroborer en quelque sorte, en recherchant dans la genèse des faits depuis l'origine et les premiers pourparlers jusqu'au procès actuel, la volonté expresse et maintes fois manifestée par les époux Pinel de maintenir les clauses d'utilisation sur place et de non transport de force, qui font l'objet du litige actuel; qu'il échet également de préciser, à la clarté des faits et documents de la cause, si les clauses dont s'agit ont été la condition essentielle déterminante de la vente du 18 avril 1894, et si les mariés Pinel eussent contracté quand même avec Lullin dans l'hypothèse où ils auraient pu prévoir l'inaccomplissement et la violation de ses engagements;

Attendu qu'en novembre 1893, M. Lullin, ingénieur civil, agissant en qualité de représentant d'une Société industrielle, demanda au Conseil municipal de Livet d'établir un canal de dérivation des eaux de la Romanche, destiné à actionner une usine dont l'emplacement serait situé en amont de Livet, rive gauche, et sollicita l'autorisation d'acquérir de la commune certaines parcelles de terrain, des droits de riveraineté et de passage;

Que par délibération du 19 novembre 1893, le Conseil municipal décida que la demande de Lullin méritait d'être prise en considération au motif que l'installation d'une usine ne peut être que profitable à la localité;

Attendu que dès le début la question est nettement posée, c'est l'intérêt de Livet qui va inspirer et déterminer la première délibération du Conseil municipal, c'est cette pensée qu'une usine va être installée à Livet, qui a permis aux premiers pourparlers de s'engager;

Attendu que, le 8 février 1894, Lullin adresse à Pinel, pris en sa qualité d'adjoint au maire, une lettre où il dit: « J'ai commencé la transformation des promesses de vente en actes d'achat (par les soins du notaire Chabert) pour la partie

« usines près l'auberge Fiat; dans cette partie j'achète 6 000 ms carrés de terrain, et tâche même d'en avoir plutôt plus comme cela m'est demandé par l'industrie d'électrometallurgie avec laquelle je suis en pourparlers, et qui prendrait à elle seule toute la force et tout l'emplacement »;

Attendu que le 9 février 1894, Pinel répond : « Je suis disposé, M. Lullin, à vous faciliter le plus possible, pour la création d'une industrie dans le chef-lieu de la commune, si toutefois je puis vous être utile en quelques circonstances, ce que j'ai du reste fait jusqu'à ce jour concernant une grande partie de ceux qui avaient du terrain à vendre et qui m'ont demandé conseil. A cet égard, je dois même vous dire qu'en ce moment-ci beaucoup hésitent à signer l'acte définitif, disant que vous ne voulez en faire qu'un simple transport de force motrice, et me demandent si cela est vrai et possible. Comme vous devez le comprendre, je suis assez embarrassé pour répondre, malgré que j'ai la conviction que cela est une invention de quelques personnes qui aiment à mettre les bâtons dans les roues. . . . »;

Qu'ainsi invité à faire connaître nettement ses intentions et à calmer les inquiétudes des habitants de Livet, Lullin écrit à Pinel le 11 février 1894 : « Je ne comprends pas ce qui peut faire dire à quelques personnes que mon projet d'usines à Livet aurait pour but de transporter ailleurs la force que je veux y créer, car ce n'est nullement là mon but et ce serait selon moi une absurdité industrielle d'y songer. Il n'y a en effet aucune ville qu'on puisse alimenter en éclairage et en force avec la chute de Livet, car celle de Grenoble, la plus rapprochée, est déjà à 36 kilom., et ce transport serait beaucoup trop cher. . . c'est donc bien à Livet même et près de la gare que doit être utilisée ma chute industrielle, et c'est pour avoir là une surface de terrain assez grande pour construire une ou deux importantes usines que j'ai demandé à la commune l'autorisation de pouvoir occuper la vieille route en reportant le chemin sur la digue, et c'est pour cela que j'organise en ce point mes acquisitions de 6 000 mètres carrés environ. M. le notaire Chabert m'en prépare les actes que j'espère pouvoir signer cette semaine. . . »;

Que pour prouver la sincérité de ses intentions Lullin écrit le 8 mars 1894 au maire de Livet qu'il s'est rendu à la Préfecture pour faire réparer une omission qui s'est glissée dans l'arrêté préfectoral du 23 février 1894, prescrivant l'ouverture d'une enquête sur la demande de prise d'eau formée par lui pour la mise en mouvement d'une usine destinée à la production d'énergie électrique; que Lullin écrit en effet : « En parlant du but de mon entreprise, cet avis ne mentionne pas le point important signalé dans mes requêtes à votre municipalité et à la Préfecture que c'est à Livet même que je me propose d'établir une importante usine. Aussitôt que j'ai eu connaissance de cette omission, je me suis rendu à la Préfecture, où j'ai prié de rectifier l'avis d'enquête, en y signalant que c'est à Livet même que doivent être utilisées la force motrice hydraulique et l'énergie électrique à laquelle elle pourra être utilisée pour une fabrique de produits chimiques et métallurgiques notamment »; qu'en suite de cette démarche de Lullin, M. le préfet de l'Isère adressa au maire Livet une lettre en date du 7 mars 1894, où on lit : « Sur les observations de M. Lullin, j'ai dû compléter l'arrêté minute des mots ci-après soulignés à ajouter à la fin du 2<sup>me</sup> alinéa : Production d'énergie électrique à utiliser à Livet ».

Attendu qu'en suite de cet incident significatif et de cette démarche spontanée de Lullin à la Préfecture, démontrant jusqu'à l'évidence l'état d'esprit qui anime les parties contractantes, s'empare une lettre adressée le 20 mars 1894 à M<sup>e</sup> Bettou, notaire, par M. Pinel, qui apporte différentes corrections à un projet d'acte de vente et rappelle au notaire que la force motrice du canal doit être utilisée industriellement dans le bourg de Livet entre les bornes kilométriques 35 et 38 de la route n° 91 et non pas servir à un transport de force motrice seulement; qu'à cette lettre qui lui a été communiquée par le notaire, Lullin répond à Pinel que pour l'utilisation de la force, il a inscrit dans l'acte en projet, comme pour d'autres déjà, ce qu'il avait dès le commencement promis, et il joint à sa lettre le projet de l'acte où se trouve mentionnée la clause d'utilisation sur place et de non transport de la force, qui va être expressément stipulée dans l'acte de vente du 18 avril 1894;

Attendu qu'après ces pourparlers et l'échange de cette correspondance les parties se trouvaient d'accord sur tous les points, sauf sur le prix de vente qui restait à déterminer; que

Pinel attachait si peu d'importance à cette condition, qu'il ne s'en préoccupe pas, et écrit à Lullin le 5 avril 1894 qu'il lui laisse la faculté de fixer lui-même la somme entre cent et mille francs, faisant bien voir ainsi que la condition essentielle qui a inspiré et dominé toutes ces négociations résidait uniquement dans cette clause d'utilisation sur place et de non transport de force, qui devait assurer l'avenir et la prospérité de la commune; que c'est dans ces conditions que l'acte de vente du 18 avril 1894, ci-dessus reproduit, a été passé par devant M<sup>e</sup> Bettou, notaire à Bourg-d'Oisans, et que la vente a été consentie par les mariés Pinel pour la somme modique de 110 francs, et l'obligation accessoire de Lullin de maintenir de l'eau dans le canal des moulins de Livet du 1<sup>er</sup> mai au 31 octobre de chaque année;

Qu'il est si vrai que l'utilisation et le maintien de la force à Livet sont l'unique préoccupation des mariés Pinel, la condition déterminante qui a inspiré l'acte du 18 avril 1894, qu'elle est partagée par les autres habitants de la commune, et que le 26 avril 1894, Lullin signe avec trente-trois habitants de Livet un engagement qui n'est que le reflet de l'acte de vente Pinel et dans lequel il déclare « que la force motrice qu'il tirera de son canal sera utilisée entre les bornes kilométriques nos 35 et 38 de la route nationale n° 91, c'est-à-dire dans la section de Livet de la commune de Livet et Gavet, sans transport de force ni d'électricité hors de cette section, qu'elle devra servir à actionner une ou plusieurs importantes usines et que par usines on doit entendre, non des postes de deux ou trois ouvriers, mais des usines en comportant un certain nombre »;

Qu'enfin, à la date du 13 septembre 1894, intervient l'arrêté préfectoral, qui autorise Lullin à emprunter la force motrice à la Romanche, au lieu dit la Ruinat, pour la mise en jeu d'une usine d'énergie électrique dans la commune de Livet et Gavet; qu'il est bon de rappeler que le dit arrêté vise le registre d'enquête contenant une protestation d'un grand nombre d'intéressés qui demande que la force créée par la dérivation soit utilisée à Livet même, sans transport d'énergie;

Attendu que Lullin, après avoir vainement cherché à tirer partie de sa chute de 1894 à 1897, entre en pourparlers avec la Société Jacquier, Falcouz et C<sup>ie</sup>, banquiers à Lyon, et suivant acte reçu M<sup>e</sup> Chabert, notaire à Bourg-d'Oisans, le 19 décembre 1897, lui vend, moyennant un prix de 30 000 francs, tous les immeubles, droits immobiliers, de riveraineté, d'appuyage, de barrage, et tous autres droits qu'il possède, relativement à la construction d'un canal industriel projeté à Livet; que dans l'origine de propriété dudit acte sont mentionnés tous les actes d'acquisition de Lullin, notamment l'acte de vente du 18 avril 1894 passé avec Pinel, le demandeur au procès, et que l'engagement intervenu le 26 avril 1894 entre Lullin et les trente-trois habitants de Livet, dont il vient d'être parlé, se trouve complètement et littéralement reproduit; qu'enfin l'acte subroge la Société Jacquier, Falcouz et C<sup>ie</sup> dans tous les droits et actions mobiliers et immobiliers qui ont été vendus et concédés à Lullin, à la condition, pour la Société, de prendre à sa charge toutes les servitudes et tous les engagements contractés par Lullin; qu'ainsi la Société Jacquier, Falcouz et C<sup>ie</sup> ne pouvait ignorer l'acte de vente des mariés Pinel du 18 avril 1894 et l'engagement du 26 avril 1894 et les clauses relatives à l'utilisation sur place et au non transport de force et que c'est en pleine connaissance de cause qu'elle a succédé aux droits et aux obligations de Lullin;

Attendu que la Société Jacquier, Falcouz et C<sup>ie</sup> se préoccupe d'utiliser la chute achetée à Lullin, et au mois de mai 1899 élabore à cet effet les statuts d'une Société anonyme au capital de 2 750 000 francs, qui prendra le nom de Société Electrochimique de la Romanche et se fait payer 400 000 francs sous forme d'apport à la Société, les droits achetés 30 000 francs à Lullin, que les statuts indiquent que l'origine des biens apportés sera dressée séparément et formera une annexe, que la Société profitera des servitudes actives et supportera celles passives, s'il en existe, le tout à ses risques et périls.

Attendu que cette origine des biens apportés par la Société Jacquier, Falcouz et C<sup>ie</sup> fut dressée dans un acte sous-seing privé, en date du 9 mai 1899, dont un exemplaire fut déposé aux minutes de M<sup>e</sup> Matthieu, notaire à Villeurbanne, le 2 juin 1899, et transcrit le 2 novembre suivant; que cet acte reproduit les indications de l'acte de vente du 19 décembre 1897 de Lullin à la Société Jacquier, Falcouz; que l'acte de vente des mariés Pinel du 18 avril 1894 est mentionné

et que l'engagement signé le 26 avril 1894 par Lullin et les trente-trois habitants de Livet s'y trouve lui aussi littéralement consigné; qu'ainsi donc il est incontestable que cette clause d'utilisation sur place et de non transport de force a été connue et acceptée par les ayants droit successifs de Lullin, la Société Jacquier, Falcouz et la Société Electrochimique de la Romanche;

Attendu que si la Société de la Romanche essaie de prétendre qu'elle ignorait le sens et la portée de cette clause, il est facile de démontrer par la correspondance et les documents de la cause qu'elle en avait une connaissance parfaite et qu'après avoir cherché à y faire renoncer les intéressés, elle a fini par la violer outrageusement par un véritable coup de force;

Attendu, en effet, que le 6 juillet 1900, Drouhin, directeur de la Société de la Romanche, écrit au maire et aux conseillers municipaux de Livet: « Dans votre réunion du 22 août dernier, vous m'avez demandé si la Société de la Romanche serait disposée à éclairer électriquement la commune et j'ai dû vous faire remarquer que cette dérogation à la clause de non-transport de force imposée à la Société par la commune était impossible, en l'état, parce que la Société a conçu ses dynamos, non pas pour des transports de l'éclairage, mais pour une industrie locale... Si donc le Conseil municipal, assuré aujourd'hui de posséder à Livet une puissante industrie locale, et des plus sérieuses, arrêtaient que la Société est autorisée désormais à disposer, comme elle l'entendra, du surplus de la force utilisée dans ses usines, la Société en retour se chargerait gratuitement de l'éclairage de Livet sur les bases du chef-lieu de canton et éclairerait les particuliers aux mêmes conditions que Bourg-d'Oisans le fait pour ses habitants. Elle ferait de plus participer la commune à raison de 1 fr. par cheval-an de 24 heures placé en dehors de la commune, soit mille francs par mille chevaux ou 6 000 francs par an pour les 6 000 chevaux disponibles, aux bénéfices qu'elle pourrait réaliser sur son transport de force ».

Attendu que Drouhin faisait allusion à une fabrique de carbure de calcium que la Société avait demandé à installer à Livet, et pour l'établissement de laquelle elle recevait quelques jours plus tard l'autorisation préfectorale, par arrêté du 31 juillet 1900; que ses propositions à la commune pour obtenir l'autorisation de transporter la force, sont confirmées et réitérées par Pradel, administrateur délégué de la Société, et qui a bien le pouvoir de parler en son nom, dans une lettre du 28 juillet 1900, communiquée par Drouhin, le destinataire, à la municipalité, et ainsi conçue: « Nous vous confirmons à nouveau qu'il a été proposé à notre Société le placement immédiat de 5 000 chevaux de force. Cet engagement ne peut être valable que si nous pouvons traiter de suite. Veuillez donc nous dire le plus tôt possible, si la commune de Livet veut prendre en considération nos propositions du 6 juillet, qui lui assurent de suite, outre l'éclairage gratuit de Livet, un revenu annuel de 5 000 francs au minimum... »; que le Conseil municipal saisi de ces propositions, les rejetait, sous la poussée de l'opinion publique par une délibération du 19 août 1900;

Attendu que le 22 février 1901 intervient l'arrêt de la Cour d'appel de Paris consacrant le monopole attribué au brevet Bullier pour la fabrication du carbure de calcium, que la Société de la Romanche, à moins d'une licence spéciale, ne va plus pouvoir profiter de l'autorisation préfectorale du 31 juillet 1900 à établir à Livet une fabrique de carbure de calcium; que cependant ce n'est point cette décision judiciaire qui lui a fait solliciter de la commune de Livet une renonciation à la clause d'utilisation sur place et de non transport de force, puisque dès le mois de juillet 1900 elle était en instance auprès de la commune à cet effet, et lui faisait connaître qu'elle était en pourparlers pour la location d'une force de 5 000 chevaux à exporter hors de la section de Livet;

Attendu qu'en présence de la résistance persistante de la commune, l'attitude de la Société de la Romanche va changer; que le 7 septembre 1901, Drouhin écrit à la municipalité de Livet: « Je vous ai d'abord exposé que si notre intention était de respecter scrupuleusement les engagements de M. Lullin envers la commune (et notre organisation actuelle en est la meilleure preuve) nous pensions néanmoins devant la crise aiguë que traverse la grande industrie électrochimique, nous assurer des revenus immédiats par le placement au dehors de l'énergie dont nous disposons en dehors de celle réservée par M. Lullin ». Et alors M. Drouhin édifie une nouvelle théo-

rie: « Vous savez, en effet, dit-il, que M. Lullin a limité son engagement à une dérivation de 10 mètres cubes au maximum (et nos usines ont été aménagées pour respecter cette clause), mais comme nous disposons de 25 mètres cubes à la seconde, sauf pendant les mois d'hiver, notre intention est d'exporter ce disponible sans pour cela nous mettre en contravention avec vous, grâce à un appoint de force étrangère pendant la période des basses eaux... », puis M. Drouhin ajoute que dans l'état actuel de l'industrie électrochimique « il est impossible d'utiliser à Livet même toute l'énergie visée par M. Lullin et demande à la commune de laisser à la Société la liberté d'une partie de cette force sous le bénéfice de certains avantages, afin de lui faciliter sa tâche dans un moment difficile ».

Attendu que sur cette nouvelle lettre, le Conseil municipal est convoqué le 20 octobre 1901, et décide de maintenir les accords préexistants, et l'interdiction d'user autrement qu'il a été convenu, c'est-à-dire sans transport de force, de l'énergie provenant des dérivations autorisées par la commune et les riverains des cours de la Romanche sur les points indiqués de la commune;

Qu'en suite de cette délibération M. Antoine Pinel, le demandeur au procès, fait signifier à M. Drouhin, en sa qualité d'ingénieur directeur de la Société Electrochimique de la Romanche, son acte de vente, reçu M<sup>e</sup> Bettou, notaire à Bourg-d'Oisans, le 18 avril 1894, pour qu'il en ait une connaissance légale, en l'invitant à s'y conformer;

Attendu que devant l'obstination de la municipalité de Livet et de M. Antoine Pinel de maintenir et de faire respecter leurs droits et les engagements pris par M. Lullin, la Société va rompre brusquement tout pourparler par l'intermédiaire de M. Vial, administrateur délégué, et déclarer qu'elle entendait à l'avenir user de la force dont elle dispose au mieux de ses intérêts; que c'est, en effet, à la date du 28 octobre 1901 que M. Vial adresse au Conseil municipal de Livet la lettre suivante: « Pour conserver avec la commune les bons rapports qui s'étaient établis entre nous, dès notre installation à Livet, notre Société a cru devoir gracieusement la prévenir de son intention de transporter, suivant ses besoins, la force produite par la chute qu'elle a créée, cette utilisation ayant été trouvée le seul moyen actuel (vu la crise industrielle) de tirer parti de cette chute et de ne pas être obligée de la laisser sans emploi... »

« Dans le but d'augmenter ces bons rapports, et ne voyant que l'intérêt général de la commune, notre Société vous offrait des avantages toujours purement gracieux, que vous avez cru devoir refuser, et vous avez décidé que nous étions tenus, d'après les engagements secrets de M. Lullin, de continuer sur place la force se rapportant aux engagements que vous invoquez. Examen fait de ces engagements, nous estimons, avec nos conseils, que la Société n'est nullement tenue de se conformer à vos exigences. J'ai l'honneur, en conséquence, de vous donner avis au nom de notre Société, que toutes les offres, que vous considérez comme ayant été faites par elle, sont dès aujourd'hui annulées, et au besoin réitérées, et que notre Société, s'arrêtant à l'arrêté préfectoral du 13 septembre 1894, qui seul pouvait et peut encore le lier, entend user de la force dont elle dispose au mieux de ses intérêts ».

Attendu que sans avoir à apprécier cette lettre, il est permis de constater que par son caractère audacieux et son ton comminatoire, la Société de la Romanche a cherché à se faire illusion à elle-même et à effrayer ses adversaires, pour arriver ainsi plus facilement à violer les engagements formels pris par Lullin et auxquels elle était régulièrement subrogée; que, pour expliquer cette lettre, il suffit de rappeler que le 21 novembre 1900, la Société de la Romanche figurait au nombre des établissements qui se disputaient la concession de l'éclairage de la ville de Grenoble, et qu'elle craignait que l'entêtement de Pinel et des habitants de Livet à faire respecter leurs droits ne vint mettre obstacle à la conclusion avec la ville d'un traité de longue durée qu'elle jugeait avantageux;

Attendu qu'il résulte des faits ci-dessus exposés que la Société de la Romanche a violé de parti pris le contrat passé le 18 avril 1894 entre Lullin et les mariés Pinel, qu'elle n'a point respecté la clause formelle de non transport de la force, clause qu'elle connaissait et à l'exécution de laquelle elle a cherché à se dérober dès les premiers jours de sa constitution; qu'il est incontestable que cette clause a été la condition déterminante du contrat, et qu'on ne saurait trouver un engagement corrélé-

tif de Lullin dans le modique prix de 110 francs stipulé et dans l'obligation accessoire de maintenir de l'eau dans le canal des moulins de Livet ; qu'il est certain, toutes les circonstances de la cause le démontrent, que les mariés Pinel n'auraient jamais traité avec Lullin, s'ils avaient eu la perspective de l'inaccomplissement de cette condition ;

Attendu que jusqu'au jour où la Société a pris l'avis de ses conseils, elle n'a jamais songé à élever la moindre contestation entre l'interprétation de la convention si nette et si formelle passée le 18 avril 1894 entre les mariés Pinel et Lullin, qui s'engage à utiliser industriellement la force hydraulique qu'il retire du canal de dérivation dans la section de Livet entre les bornes kilométriques 35 et 38 de la route nationale n° 91, sans transport de la force hors de cette section, mais que depuis cette consultation elle a cherché à paraphraser cette clause et à prétendre que par cette convention Lullin ne s'est obligé qu'à faire tout ce qu'il pourra pour installer une usine dans des conditions normales et pouvant occuper un nombre convenable d'ouvriers, et que la formule « sans transport de la force », pour avoir un sens raisonnable et pratique, doit être complétée par trois mots et se lire ainsi « sans transport de la force utilisable sur place » ;

Attendu que Lullin avait donné lui-même l'interprétation de l'utilisation industrielle, en prenant soin de déclarer que la force dérivée de la Romanche devait servir à actionner une ou plusieurs importantes usines ; que Lullin, en acceptant de ne pas transporter la force hors de la section de Livet n'a jamais eu la restriction mentale qu'on lui prête : *force utilisable sur place* ; qu'il suffit pour avoir toute sa pensée et rendre hommage à sa sincérité de se rappeler la lettre du 11 février 1894, où il affirme qu'il n'a jamais eu le but de transporter ailleurs la force qu'il veut créer à Livet et que ce serait même selon lui une absurdité industrielle d'y songer ; qu'ainsi Lullin ne croyait pas possible le transport d'énergie électrique même pour alimenter en éclairage et en force la ville de Grenoble, la plus rapprochée, et qui se trouvait cependant à 36 kilomètres de la chute.

Attendu que l'interprétation proposée peut faire honneur à l'esprit inventif de la Société de la Romanche et de ses conseils, mais qu'elle n'est pas la convention qui a été faite entre les époux Pinel et Lullin, celle qui a été dans l'intention des parties contractantes ; qu'il ne peut cependant être loisible à l'une des parties, à son gré et selon les besoins du moment, et sous prétexte d'interprétation, de substituer à la convention originaire, qui la gêne, une convention toute différente, ou de l'additionner d'une nouvelle clause qui la transforme et la dénature complètement ; qu'en effet les obligations résultant d'une convention constituent le lien de droit créé par la volonté commune des parties et ne peuvent être en conséquence modifiées que par cette volonté ;

Attendu qu'il est incontestable que la Société de la Romanche a tout d'abord cherché à réaliser loyalement les engagements de Lullin et à créer à Livet une fabrique de carbure de calcium, conformément à l'arrêté préfectoral d'autorisation du 13 septembre 1894, et qu'à cet effet elle a engagé des capitaux énormes pour l'installation de cette usine, mais qu'elle vit tous ses projets anéantis par l'arrêt de la Cour d'appel de Paris du 22 février 1901, qui reconnaissait la validité des brevets Bullier et attribuait par voie de conséquence le monopole de la fabrication du carbure de calcium en France, à la Société des carbures métalliques ; qu'elle fit des démarches soit en France, soit à l'étranger, pour arriver à trouver une industrie qui put remplacer la fabrication du carbure de calcium qui lui échappait, mais que ses premières négociations demeurèrent infructueuses ; que c'est pour ne pas laisser sa chute inutilisée, dit-elle, que prévoyant l'arrêt de la Cour de Paris, qui devait confirmer un jugement du Tribunal de la Seine du 13 juillet 1900 elle avait, dès le 21 novembre 1900, posé sa candidature à l'éclairage de la ville de Grenoble ; qu'elle prétend qu'en suite de l'arrêt de Paris du 22 février 1901 la condition d'utilisation sur place et de non transport de la force était devenue impossible et avait par suite défaillié ;

Attendu que dans le contrat du 18 avril 1894 il n'avait pas été stipulé qu'on créerait à Livet une fabrique de carbure de calcium, qu'il s'agissait simplement d'utiliser la force pour actionner une ou plusieurs importantes usines électrolytiques ; que l'arrêt de Paris ne pouvait constituer ni un cas fortuit, ni un cas de force majeure, et n'apportait pas à l'accomplissement de la condition d'utilisation sur place et de non trans-

port de la force des difficultés insurmontables ; qu'il appartenait à la Société de la Romanche, sans pour cela avoir recours à des moyens extraordinaires, de rechercher dans le champ assez vaste des industries électrochimiques et électrométallurgiques, des industries capables d'utiliser la force conformément à la convention ; qu'elle pouvait ou exploiter directement ou procéder par voie de location de force ; que si ses négociations dans ce but devaient présenter des difficultés et des lenteurs, aucun obstacle sérieux ne pouvait empêcher leur réalisation ; cela est si vrai que, par bail du 21 novembre 1902, elle a loué à la Société électrothermique Keller, Leleux et C<sup>ie</sup>, en vue d'une fabrication de ferro-silicium, une partie de son usine, et une partie considérable de sa force, soit 3750 chevaux, formant trois groupes hydro-électriques de 1250 chevaux chacun, dont l'un à marche constante devant fonctionner 340 jours par an, et les deux autres à marche discontinue devant fonctionner 220 jours par an ; que le 1<sup>er</sup> juin 1903, elle fit une seconde location de force, dans son usine de Livet une Société américaine « l'International Acheson Graphite Co », pour l'exploitation en France de procédés relatifs à la graphilisation électrique des électrodes, location de forces qui comprenait un groupe électrogène de 1250 chevaux, fonctionnant pendant 240 jours, et avec engagement de louer le second groupe dans les mêmes conditions, mais que ce bail fut résilié au bout d'une année, à raison de circonstances particulières par la Société locataire, qui laissait cependant espérer un nouveau contrat de force à Livet ; qu'il est donc plus que probable que d'autres locations de force à utiliser à Livet auraient été consenties par la Société de la Romanche si, dès le 21 novembre 1900, toutes ses aspirations ne s'étaient pas tournées du côté de la ville de Grenoble, et si le 16 novembre 1902 elle n'avait pas signé avec la ville de Grenoble un traité pour son éclairage électrique ; qu'en ce faisant, elle n'aurait fait que suivre l'exemple d'un certain nombre de fabriques de carbure de calcium de France, qui ont subi le contre coup de l'arrêt Bullier du 22 février 1901, et se sont cependant transformées pour ne pas laisser inutilisées leurs usines et leurs forces ;

Attendu que la Société défenderesse ne peut invoquer ni force majeure, ni cas fortuit, qui, d'ailleurs aux termes d'une jurisprudence constante, ne peuvent faire obstacle à l'application de l'action en résolution fondée sur l'article 1184 du Code civil ; que la condition d'utilisation sur place et de non transport de force n'était pas impossible au moment de la passation de l'acte du 18 avril 1894, et ne l'est pas devenue depuis davantage ; que la défenderesse ne saurait se prévaloir de la défaillance d'une condition, dont sciemment et de parti pris elle a empêché l'accomplissement ;

Attendu que la Société de la Romanche soutient que la force énorme produite par la chute de la Romanche et qu'elle évalue avec une exagération évidente à 15 000 chevaux, ne peut pas trouver une utilisation effective sur place, et que par suite la condition imposée à Lullin par les mariés Pinel était pratiquement irréalisable ;

Attendu que la Société semble oublier que plusieurs usines électrolytiques emploient actuellement des forces de 3 000 et de 4 000 chevaux, et même de plus considérables, que la Société électrométallurgique française de Froges notamment, utilise dans ses usines de la Praz une force de 14 000 chevaux ; que la puissance de la chute ne créait donc pas une impossibilité même relative à l'exécution de la convention, puisque la force pouvait être répartie entre une ou plusieurs importantes usines ;

Attendu que la puissance de la chute de la Romanche est manifestement surfaite, si l'on prend pour base, ce qui est prudent, la force constante, c'est-à-dire, celle qui est produite par le débit du torrent dans la période des basses eaux ;

Attendu qu'en hiver, qui est la période des basses eaux dans la région montagneuse de Livet, le débit de la Romanche tombe pendant les mois de décembre, janvier et février à 5 mètres cubes par seconde, alors qu'en été il peut s'élever jusqu'à 25 mètres, correspondant pendant ces mois d'hiver à une force qui n'atteint pas 3 000 chevaux, laissant bien loin les 15 000 chevaux dont la Société se targue dans ses prospectus, et qui, en fait, même à l'époque de la fonte des neiges, ne sont jamais obtenus ;

Attendu que par le bail du 17 novembre 1902, la Société de la Romanche a loué à la Société Electrothermique Keller-Leleux, trois groupes hydro-électriques de 1 250 chevaux chacun, dont l'un à marche constante doit fonctionner

340 jours par an ; que pour fournir à cette Société ces 1 250 chevaux électriques, il faut une force de 1 600 chevaux hydrauliques ; que la Société Keller-Leleux emploie encore, d'après son bail, 200 chevaux hydrauliques environ, pendant la même période de 340 jours pour l'excitation de l'alternateur et l'éclairage de son usine ; qu'ainsi le fonctionnement normal de l'usine Keller-Leleux, exige une force de près de 2 000 chevaux pendant le temps de l'étiage, où le débit de la Romanche ne peut fournir que 3 000 chevaux, d'après les déclarations de la défenderesse ; qu'il résulte même du procès-verbal de constat de Phuissier Siaux, de Bourg-d'Oisans, du 25 janvier 1904, que du 25 décembre 1903 au jour du procès-verbal, la puissance dont l'usine Keller-Leleux avait pu disposer n'avait été que 2 000 chevaux environ, *en absorbant toute l'eau de la Romanche* ; que la défenderesse a pu à peine donner à la Société locataire la force à laquelle elle a droit pour actionner ses artifices, satisfaire ses commandes et occuper tout son personnel ; que la situation pendant l'hiver rigoureux 1904-1905 n'a point été différente et qu'on ne peut supposer que la Société de la Romanche ait pu, d'une façon constante et sans violer le contrat Keller-Leleux et ses engagements envers la Société Force et Lumière, fournir à la ville de Grenoble les 1 200 chevaux qui lui sont actuellement nécessaires pour assurer son éclairage électrique ; qu'on est en droit de se demander comment la Société exécutera son traité avec la ville de Grenoble, lorsque celle-ci exigera le maximum de 5 000 chevaux, qu'aux termes des articles 2 et 15 du traité elle doit être en mesure de lui assurer, en tout temps, même en plus basses eaux ; que cependant la Société de la Romanche avait affirmé dans l'article 2 de son traité qu'elle dispose tant à Livet que dans la région de plus de 7 000 chevaux en plus basses eaux, qui doivent être affectés, en tant que de besoin, à la disposition d'énergie électrique de la ville de Grenoble ; qu'aujourd'hui, elle avoue son impuissance à tenir intégralement ses engagements par ses propres moyens, pendant la durée des basses eaux, le jour où la ville de Grenoble réclamera le maximum d'énergie électrique auquel elle a droit, et reconnaît qu'elle sera alors obligée d'avoir recours à une force complémentaire, même à la machine à vapeur ;

Attendu qu'il résulte du rapport du Conseil d'administration de la Société Electrochimique de la Romanche, pendant l'exercice 1903, qu'en dehors du bail consenti à la Société Keller-Leleux de force livrée sur place, et du traité de 2 000 à 5 000 chevaux passé avec la ville de Grenoble, la Société de la Romanche a encore loué à la Société Force et Lumière, suivant contrat du 7 avril 1903, qu'elle ne peut d'ailleurs exécuter en hiver, 1 950 chevaux à exporter d'une façon constante, hors de la section de Livet, par une nouvelle violation de l'engagement pris par Lullin envers les mariés Pinel ; que le jour où 5 000 chevaux devront être affectés à la ville de Grenoble, la Société de la Romanche se trouvera dans l'obligation ou de renoncer à l'exportation de la force ou de supprimer toute utilisation de la force sur place dans une usine à Livet, ces deux entreprises ne pouvant fonctionner concurremment pendant les mois d'étiage ; qu'en effet aucune usine ne peut subir un arrêt de 3 ou 4 mois chaque année, une intermittence dans son travail, sous peine d'aller à la ruine et à une désorganisation complète, pour permettre à la Société défenderesse de remplir ses engagements envers la ville de Grenoble, pendant la période d'hiver, époque à laquelle le débit des eaux de la Romanche et la production d'énergie électrique sont les plus faibles, et se trouvent par suite en raison inverse des besoins de la ville pour son éclairage public et privé ;

Attendu que la Société de la Romanche prétend qu'elle a exécuté dans la mesure du possible la convention intervenue entre Lullin et les mariés Pinel par la création et l'exploitation à Livet de deux usines : l'usine Keller-Leleux occupant 50 ouvriers et l'usine servant à la production de l'énergie électrique et employant une trentaine de personnes ; qu'ainsi les mariés Pinel et la commune derrière eux ont reçu pleine satisfaction, qu'ils ne pouvaient espérer mieux, et qu'empêcher l'exportation dans ces conditions serait obliger la Société à laisser une partie de la force non utilisable sur place, couler improductive dans le lit du torrent, sans profit pour personne ;

Attendu que l'exécution partielle de la convention du 18 avril 1894 par la Société de la Romanche ne peut mettre obstacle à la résolution du contrat, lorsqu'il est certain, comme on l'espère, que les mariés Pinel n'auraient point contracté s'ils avaient pu prévoir l'inaccomplissement d'une partie de la clause

expresse d'utilisation sur place et de non transport de la force, objet de toutes leurs préoccupations, seule et unique cause qui les avait déterminés à traiter avec Lullin ;

Que la Société de la Romanche ne saurait faire admettre que cette condition de la vente des mariés Pinel doit être considérée comme accomplie, sous prétexte qu'elle a fait, par ses démarches, tout ce qui était en son pouvoir pour en assurer la réalisation complète ; qu'il est certain que la bonne volonté de la défenderesse ne peut avoir aucun effet en matière de convention et ne peut la soustraire à l'application du pacte commissoire, laquelle est indépendante des circonstances et des motifs qui ont pu empêcher la Société de satisfaire à son engagement, alors même qu'elle se serait trouvée dans un cas de force majeure ;

Attendu qu'il n'est pas exact de dire que l'action en résolution des mariés Pinel n'est pas recevable parce qu'ils ne justifient aucun intérêt à l'exécution de la clause restrictive de l'acte du 18 avril 1894 ; qu'un intérêt direct, individuel, résulte pour la dame Pinel de sa qualité de propriétaire, des espérances légitimes qu'elle a pu concevoir de l'établissement d'usines importantes fonctionnant dans le bourg de Livet pour la plus-value de ses immeubles, pour leur utilisation plus facile par suite de la vie, de l'activité et de la population ouvrière qu'elles devraient forcément y amener ; que comme membres de la collectivité communale, les mariés Pinel avaient encore un intérêt évident à voir s'installer de puissantes usines occupant un grand nombre d'ouvriers, qui devaient apporter la richesse et la prospérité dans le pays, du travail pour ses habitants, et faire tomber chaque année dans la caisse de la commune, des sommes considérables provenant de l'impôt foncier et de la patente élevée dont elles seraient frappées ; que les mariés Pinel avaient sous les yeux l'exemple de Roupiéroux, une section de la commune de Livet, qui en 1866 ne comptait que 13 habitants alors qu'en 1901 le recensement révélait une population de 570 personnes, grâce à l'usine qui s'y était installée, tandis que le bourg de Livet était demeuré à peu près stationnaire, qu'ils avaient pu constater que Roupiéroux s'était transformé complètement, avait pris l'aspect d'une petite ville industrielle et s'était enrichi des salaires importants versés chaque année par l'usine, pendant que Livet, le chef-lieu, était resté un pauvre village perdu dans la montagne ;

Attendu, à un autre point de vue, que la Société de la Romanche n'est pas fondée à faire valoir les conséquences profondément dommageables, qu'entraînerait la résolution de l'acte de vente pour la ville de Grenoble ; qu'en effet la Société, après avoir au début agi loyalement et de bonne foi et sollicité des mariés Pinel et des habitants de Livet, par l'intermédiaire de la municipalité, la renonciation aux clauses d'utilisation sur place et de non transport de la force, a violé, sciemment et de parti pris et par un véritable coup de force les engagements pris par Lullin ; qu'elle avait été assignée le 21 juillet 1902 par un certain nombre d'habitants de Livet, bien avant le traité passé avec la ville de Grenoble le 16 octobre suivant, qu'elle a soulevé alors toutes exceptions et moyens de procédure pour empêcher à la justice de statuer sur la demande formée contre elle, et qu'un jugement d'incompétence est intervenu le 5 mai 1903 ; que la même demande portée devant le Tribunal civil de Lyon n'a pu aboutir davantage à raison d'une fin de non recevoir qui lui a été opposée ; que tous ces moyens dilatoires n'ont eu pour but que de permettre à la Société de procéder à la plantation de ses poteaux et à l'installation de sa ligne de transmission électrique et de mettre ainsi la justice en face du fait accompli, mais que le Tribunal ne saurait consacrer ces agissements, sans donner une prime à l'audace et à la mauvaise foi ;

Que d'ailleurs, bien que la ville de Grenoble soit étrangère au débat, il est permis de constater qu'elle a connu la situation et les engagements pris par Lullin, par la pétition adressée à son Conseil municipal par les habitants de Livet et Antoine Pinel, qu'elle avait manifesté quelques inquiétudes à ce sujet, ainsi que le constate le rapport du Conseil d'administration de la Société de la Romanche pour l'exercice 1903, et ne consentit à traiter qu'après avoir demandé une consultation à un jurisconsulte, qui se trouva être, d'après le rapport de M. Capitant au Conseil municipal, l'avocat conseil de la Société Electrochimique de la Romanche ;

Attendu que la demande en résolution des mariés Pinel est recevable en la forme, qu'au fond elle est justifiée en fait et en droit et doit être accueillie ; qu'en conséquence les parties devront

être remises au même et semblable état où elles se trouvaient lors de la passation de l'acte de vente du 18 avril 1894;

Attendu que les mariés Pinel ont droit à la réparation du préjudice qu'ils leur cause l'inexécution du contrat par la faute de la Société défenderesse, qu'il y a lieu de condamner cette dernière à leur payer la somme de un franc qu'ils réclament comme dommages intérêts, à titre d'indication;

Attendu que les considérations qui précèdent rendent sans objet les conclusions subsidiaires de la Société de la Romanche aux fins d'expertise;

Attendu que la partie qui succombe doit être condamnée aux dépens;

Par ces motifs,

Le tribunal statuant en matière ordinaire et premier ressort, après en avoir délibéré conformément à la loi, sans s'arrêter à aucunes fins ni conclusions contraires, si ce n'est pour les rejeter, notamment à celles tendant à une expertise;

*Déclare* l'assignation des mariés Pinel du 9 juillet 1904, valable et recevable en la forme;

*Au fond*, prononce, aux torts et griefs de la Société Electrochimique de la Romanche pour défaut d'exécution, la résolution de la vente consentie à son auteur Lullin par les mariés Pinel, suivant acte reçu M<sup>e</sup> Bettou, notaire à Bourg-d'Oisans, le 18 avril 1894;

Dit en conséquence que la dame Pinel reprendra la libre jouissance de sa propriété située sur la commune de Livet et Gavet, mas des Doliveaux, lieu dit la Roche du Plan, portée au plan cadastral sous le n<sup>o</sup> 158, section G, franche et quitte de toutes charges et notamment des droits de passage cédés aux termes de l'acte sus-indiqué, sous l'offre faite par les mariés Pinel de rembourser à la Société de la Romanche le montant du prix par eux touché;

*Condamne* ladite Société à payer aux mariés Pinel la somme de un franc à titre de dommages intérêts pour le préjudice causé;

*Dit* que conformément à l'article 4 de la loi du 23 mars 1855, mention du présent jugement sera faite en marge de la transcription de l'acte de vente ci-dessus sur le registre de la conservation dans le mois où ledit jugement aura acquis l'autorité de la chose jugée.

*Condamne* en outre la Société défenderesse en tous les dépens de l'instance.

## BIBLIOGRAPHIE

**Fabrication de l'acier**, par H. NOBLE, ingénieur des arts et manufactures, ancien chef de service d'aciéries. Un volume in-8<sup>o</sup> de 604 pages, avec 94 grandes figures. Broché, 25 fr. V. Dunod, éditeur, Paris.

Le développement considérable qu'a pris depuis une vingtaine d'années la construction métallique tire son origine des progrès qu'a fait la sidérurgie dans la fabrication de l'acier.

Nombre de personnes ne connaissent toutefois que superficiellement les différences fondamentales qui séparent l'acier fondu du fer obtenu par soudage, ainsi que les procédés de fabrication des aciers courants destinés au laminage ou à la forge. Les traités de métallurgie générale, en effet, ne consacrent à l'aciérie que de courts chapitres; les ouvrages spéciaux envisagent plutôt les propriétés des aciers que leur fabrication, et les articles isolés paraissant dans les revues ne donnent, sur les procédés nouveaux, que des aperçus pouvant être compris de quelques lecteurs seulement. Le présent ouvrage est destiné à combler cette lacune dans la mesure du possible.

Un chapitre préliminaire réunit sous une forme condensée les documents de la question et les propriétés du fer spécialement appliquées en sidérurgie. Les divers procédés de fabrication des lingots d'acier par laminage et forge sont minutieusement étudiés aux points de vue théorique et surtout pratique. L'auteur a coordonné les tours de main, les remarques suggérées aux ouvriers ou à leurs chefs, et en fournit l'explication; ces indications suppléeront pour les jeunes ingénieurs métallurgistes à leur manque d'expérience, tandis que les praticiens y verront le « pourquoi » de ce que leur longue carrière leur aura enseigné; elles sont d'autant plus précieuses pour les uns et les autres que la sidérurgie est un art, exigeant avant tout, chez ceux qui le dirigent, de l'observation et de la décision.

L'étude de ces méthodes n'est pas faite uniquement au point de vue du métal, mais aussi, — et tous ceux qui ont pratiqué la métallurgie en connaissent l'importance, — des matériaux accessoires, de l'entretien et de la construction des appareils employés. C'est, en un mot, le bagage complet, le guide du contremaître et de l'ingénieur chargé d'une aciérie.

Le dernier chapitre ajoute encore au caractère industriel qui préside à la rédaction du livre entier: il est consacré à l'organisation du service et à la comptabilité technique. Cette dernière question présente un côté du plus haut intérêt et complètement inédit, car la détermination des consommations, l'établissement des prix de revient ont été faits, non seulement pour le lingot d'acier, terme final de la fabrication, mais pour divers états intermédiaires du métal; ces tableaux, établis d'après les moyennes de diverses usines, permettent à l'industriel de déterminer immédiatement le point où doivent converger ses efforts.

Les constructeurs français ont trop ignoré jusqu'ici que les aciéries modernes étaient pourvues d'un matériel perfectionné, de machines compliquées que l'Allemagne et l'Amérique étaient seules à fournir. Ils verront dans le présent volume la critique des appareils en usage, les desiderata qui leur sont demandés: ils détermineront donc aisément la voie où doivent tendre leurs recherches pour allier les exigences de la construction à celles d'un bon fonctionnement.

De nombreuses figures, qui sont une réduction des plans de construction, fournissent sur les différents appareils les renseignements les plus complets; ils ont été choisis parmi les dispositions les plus fréquentes ou reconnues les meilleures. Enfin une série de photographures hors texte, provenant de diverses usines, représentent les épisodes les plus remarquables de la fabrication elle-même.

La publication du présent ouvrage contribuera largement à préciser les connaissances actuelles sur la fabrication de l'acier et sera d'un précieux secours à toutes les industries qui touchent à la sidérurgie.

**La technique des courants alternatifs**, à l'usage des électriciens et des ingénieurs, par Giuseppe SARTORI, ingénieur, professeur à l'Institut technique supérieur de Milan et à l'École supérieure de constructions navales de Trieste, traduit de l'italien, par J. A. MONTPELLIER, rédacteur en chef de l'*Electricien*. Tome second: Développement et calculs pratiques relatifs aux phénomènes du courant alternatif. Un vol. grand in-8 de 636 pages, avec 287 figures. Broché, 20 fr. Dunod, éditeur, Paris, VI<sup>e</sup>.

Le second volume de l'ouvrage de M. Sartori, dont la traduction française vient de paraître, forme le complément indispensable du premier. En effet, après avoir, dans le tome 1<sup>er</sup>, étudié les phénomènes au point de vue physique et descriptif, et mis le lecteur en mesure de saisir parfaitement le mécanisme du phénomène étudié et la fonction précise d'une machine, l'auteur aborde, dans le tome II, les calculs pratiques et les développements complémentaires.

Cette méthode d'étude a toujours donné d'excellents résultats, parce qu'il est certain que, même l'ingénieur familiarisé avec les calculs mathématiques, arrive plus facilement à se rendre compte du fonctionnement d'un appareil ou d'une machine en se formant préalablement une idée nette et précise des phénomènes qui se produisent s'il a la précaution de les examiner d'abord au point de vue physique. L'auteur a cherché principalement à rendre plus faciles les applications du calcul aux cas de la pratique.

Afin de donner une plus grande homogénéité à son travail, l'auteur a eu le soin de présenter, dans le second volume, l'étude des divers phénomènes considérés dans le même ordre et avec la même division en chapitres que dans le tome 1<sup>er</sup>. Les chapitres du second volume constituent en quelque sorte la suite naturelle de ceux du premier.

Les nombreuses applications numériques qui se trouvent dans le texte contribuent pour beaucoup à en faciliter l'intelligence et donnent au lecteur l'habitude et la pratique des calculs mathématiques indispensables. Sans exemples pratiques, l'enseignement reste lettre morte.

Ce livre s'adresse à toutes les personnes qui désirent acquérir une connaissance complète du matériel électrique à courants alternatifs au point de vue de son emploi dans l'industrie.

## LIVRES NOUVEAUX EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

*Cours de constructions électrotechniques*. G. GILLON. In-folio et planches, 25 francs.

*Moteurs électriques à courant continu*. H. LEBLOND. Tome I, in-8<sup>o</sup>, 12 fr. 50.

*Montage des lignes électriques de tramways électriques*. R. WITTEBOLLE. In-12, 3 fr.

*La bobine d'induction*. ARMAGNAT. In-8<sup>o</sup>, 5 fr.

*Note sur l'énergie hydro-électrique, sa production et ses applications*. P. LEVY-SALVADOR. 2 fr. 50.

*Berechnung und konstruktion von gleichstrommaschinen*. K. MORITZ. 6 fr. 25.

L'Imprimeur-Gérant: P. LEGENDRE.