

la sorte il n'y a qu'un rail unique et continu d'une extrémité à l'autre de la ligne, ce qui est précieux pour le retour du courant des tramways électriques. Ce sont naturellement les machines Elihu Thomson qui ont été utilisées pour cette opération, d'abord sur certaines lignes d'essai, et ensuite sur des voies qu'on exploite maintenant avec plein succès. Nous pouvons même dire en passant que, d'une façon générale, l'adoption du rail continu aux Etats-Unis fait chaque jour de rapides progrès.

La pratique de la soudure électrique se généralise du reste, et d'autres méthodes ont été imaginées qui remplissent à peu près également bien le but poursuivi. Tel est le procédé Bénardos, dans lequel l'objet à souder constitue un des pôles du circuit électrique, l'autre étant un charbon monté sur un support isolant mobile que l'ouvrier tient et dirige à volonté ; c'est ainsi que pour souder les tôles des tonneaux métalliques dont on fait grand usage maintenant, on promène le crayon sur le bord de ces tôles tout comme un fer à souder, mais sans préparation préalable ni emploi de soudure. Le seul inconvénient du système est que la température extrêmement élevée de l'arc électrique est absolument localisée sur un point. Nous pourrions citer encore le système Zerener, où on lance un arc sur les surfaces métalliques à souder, un dispositif permettant d'étaler l'arc et par suite de répartir la chaleur à la surface du métal. Il y a aussi le curieux procédé Lagrange et Hoho, où l'on porte le métal au rouge blanc en le plongeant dans un récipient plein d'eau à travers lequel passe un courant électrique dans certaines conditions spéciales.

Mais aujourd'hui, on peut faire mieux encore au moyen du four électrique qui n'est plus seulement capable de porter une température élevée un point spécial d'un objet métallique, mais qui peut fondre les métaux les plus réfractaires, bien mieux, plus sûrement et plus rapidement que les fourneaux les plus perfectionnés employés jusqu'ici en métallurgie.

Le four électrique, c'est encore l'arc électrique, mais se formant dans un espace clos, avec une intensité particulière ; ce milieu clos doit présenter des conditions exceptionnelles pour résister aux températures extrêmes qui y sont produites.

Fours, fourneaux, creusets électriques, comme le disait notre ami et savant confrère Max de Nansouty, sont en train de révolutionner (le

mot n'est pas trop gros) la métallurgie et même toute la chimie industrielle. Ce n'est qu'en 1881, à Paris, à cette Exposition d'électricité qui est maintenant une grande date et qui a vu le premier tramway électrique, qu'apparut également le premier four créé par Siemens ; il passa presque inaperçu. On savait pourtant bien que l'arc électrique pouvait fournir des phénomènes calorifiques autrement plus intenses que les 2,000 degrés qui constituent le maximum auquel soient arrivés même les laboratoires. A l'heure qu'il est, on peut suivre l'histoire de ces fours, car ils sont arrivés à un état de perfectionnement, sinon de perfection, qui les rend industriellement pratiques ; du reste, l'invention repose toujours sur le principe adopté par M. Siemens ou, peu après, par M. Clerc : deux électrodes, deux conducteurs permettent au courant de jaillir dans un creuset réfractaire où est enfermée la matière qui doit être soumise à la chaleur intense de l'arc.

Sans vouloir faire un historique complet qui serait assurément déplacé ici, on ne peut manquer de rappeler le four de MM. Cowles, qui fit ses preuves au point de vue industriel, puisqu'il leur permit de fabriquer l'aluminium dans des conditions inespérées. Les inventions analogues se sont multipliées, depuis le four Héroult jusqu'au four Laval ou au four Moissan, qui a été et demeure un des plus remarquables.

On se souvient de l'impression qu'ont faite les recherches de M. Moissan, quand ce savant chimiste, qui compte bien d'autres succès, est parvenu à produire du diamant artificiel. Cette impression a été d'autant plus grande qu'il s'agissait d'une pierre précieuse ; mais la portée scientifique de l'expérience était bien autre que la production d'un petit caillou translucide que, jusqu'alors, on arrachait péniblement à la terre ; c'était une révolution dans la chimie par la création de la "chimie des hautes températures."

D'ailleurs, parmi les produits que cette chimie nouvelle peut fournir, parmi les conquêtes du four électrique, le diamant ne vient que tout à fait en second ordre, bien qu'il ait de réelles utilisations au point de vue industriel ou mécanique : à peine pénètre-t-on dans le domaine nouveau qui s'est ouvert ainsi à la science moderne, et déjà cet emploi de l'électricité nous donne un nombre considérable de produits et notamment de métaux qu'on ne pouvait se procurer tout au plus que

comme des curiosités de laboratoire. C'est ainsi qu'on n'en est plus au procédé pourtant très perfectionné de Sainte-Claire Deville pour la fabrication de l'aluminium : ce métal, dont on connaît tous les avantages, s'obtient maintenant couramment au creuset électrique, aussi bien en Amérique, notamment aux usines du Niagara, qu'à l'établissement spécial de Froges en France. C'est grâce à ce même creuset que l'on possède ce carbure de silicium cristallisé, ce *carborundum* plus dur que l'émeri et le corindon, qu'il supplée si avantageusement comme matière à polir.

Ce n'est qu'à bon droit et avec un légitime orgueil que M. Moissan peut indiquer toute la série de métaux réfractaires que son four permet de fabriquer facilement. Il a tracé une voie féconde où l'industrie moderne s'engage avec toute confiance. Si le chrome n'a pas jusqu'ici fourni d'alliages, s'il n'était point utilisé comme métal, c'est qu'on ne pouvait, et encore avec d'innombrables difficultés, le recueillir qu'en quantité extrêmement faibles ; au contraire le four le donne en abondance. Avons-nous besoin de rappeler que c'est de ce même appareil que sort le carbure de calcium, et par suite l'acétylène, sur lequel on fonde aujourd'hui tant d'espérances ? On n'était pas encore arrivé à fondre le molybdène ; actuellement on peut le faire couramment, et l'on commence d'utiliser les propriétés toutes nouvelles qu'il présente, soit seul, soit allié à l'acier. Le tungstène, un corps que les chimistes ne connaissaient, il y a peu de temps, que sous une forme pulvérulente, s'obtient maintenant sans peine en blocs importants. Voici de même que le four électrique nous procure l'uranium, dont Peligot avait eu tant de peine à produire une bien faible masse. Il est des métaux encore plus rares qui sortent de ce précieux creuset aux yeux étonnés des chimistes, comme le vanadium ou encore le titane, sur lesquels n'avaient pour ainsi dire aucune influence les températures relativement si modestes des fourneaux ordinaires.

Nous parlons de températures, et le fait est que ce qui donne au four électrique son extraordinaire puissance, c'est la chaleur prodigieuse qu'il peut dégager : dans les fameux convertisseurs Bessemer, la température ne dépasse point 1,600 degrés, c'est à peine si l'on atteint 1,900 dans les fours Siemens pour la fabrication du gaz d'éclairage, tandis que le four électrique arrive au