

# lorraine magazine

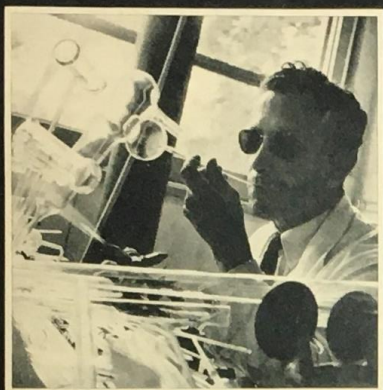


Vedette de l'Équipe de France de ski, Thérèse Leduc, la jeune championne vosgienne, vient d'ajouter une nouvelle victoire à son palmarès en remportant le premier prix à Barèges. (Voir page 10.)

N° 54

Mars 1959

40 fr.



Dans leurs laboratoires  
ou  
leurs ateliers,  
en bleu de travail  
ou en chemise blanche,  
les chercheurs de la Sidérurgie

# QUE FONT-ILS ?

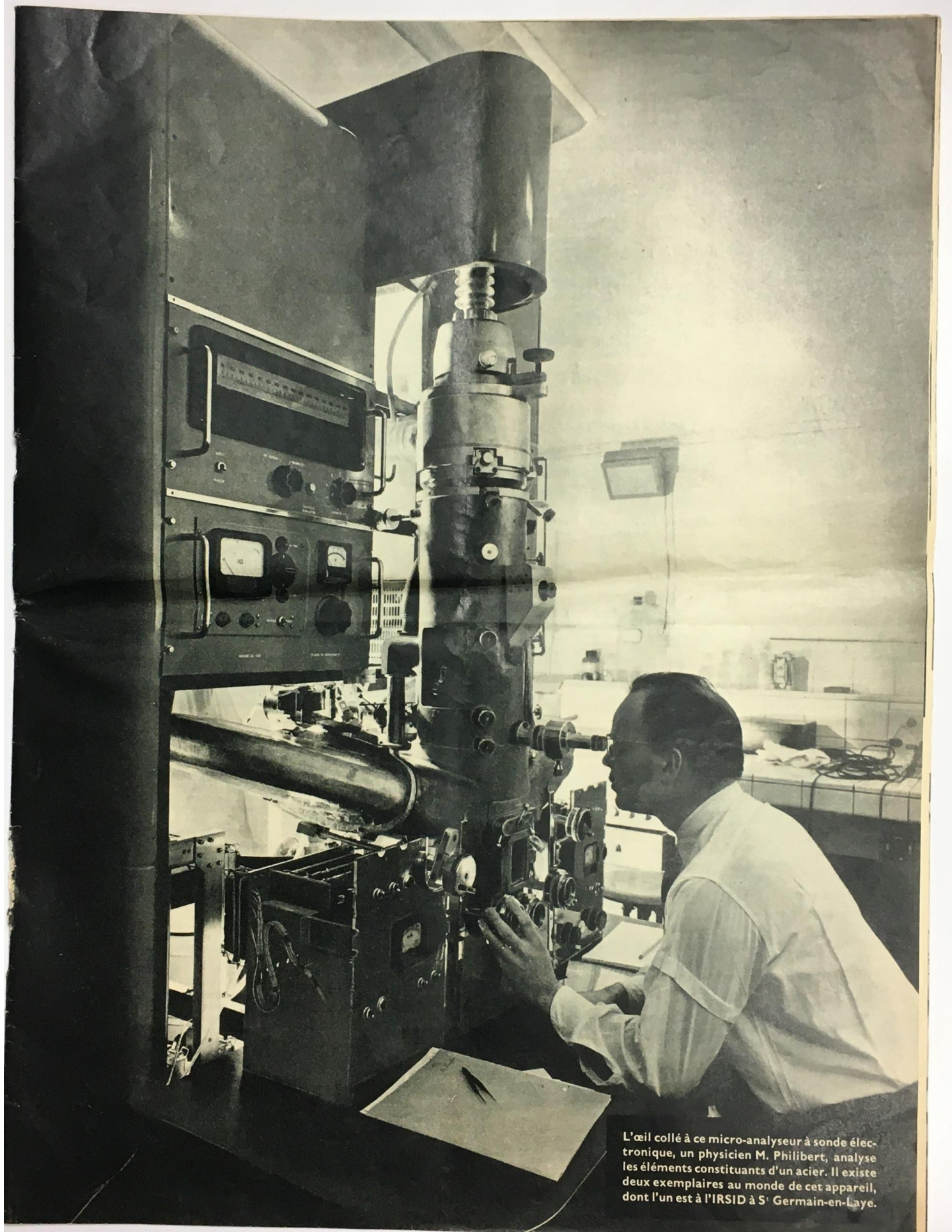
« ... 6 h 15. Une grande lueur et une suite d'explosions violentes nous mettent le cœur aux lèvres, une pluie de feu s'abat sur nous. Premier réflexe, on fuit ; second mouvement, on se précipite sur le cadre de gaz comprimé de 200 m<sup>3</sup> gonflé à 150 atmosphères qui risque de sauter... ». Que font-ils ces trois ingénieurs de recherche venus en usines expérimenter un procédé de laboratoire ? Ils essaient un nouveau procédé de désulfuration de la fonte et les choses ne vont pas toutes seules. A St-Germain-en-Laye, à Maizières-les-Metz, à Pont-à-Mousson, à Pompey, dans les usines, dans les universités, ils sont plusieurs centaines pour qui la recherche scientifique est le métier de tous les jours dont "Lorraine-Magazine" essaie de découvrir les mystères et les buts.

Quand, les 28 et 29 mars 1955, les deux locomotives de série BB 9004 et CC 7107 firent jaillir, à 331 km/h, sous la jante de leurs roues les étincelles d'un record indiscutable, les Français ressentirent un légitime frisson d'amour-propre.

Comblés par une histoire glorieuse, persuadés d'être parmi les plus intelligents des hommes, les Français ont faim d'exploits techniques. En 1959, la gloire se récolte en décrochant la lune à coups de fusées, en dépassant le mur du son ou en conquérant par la grâce d'une victoire scientifique

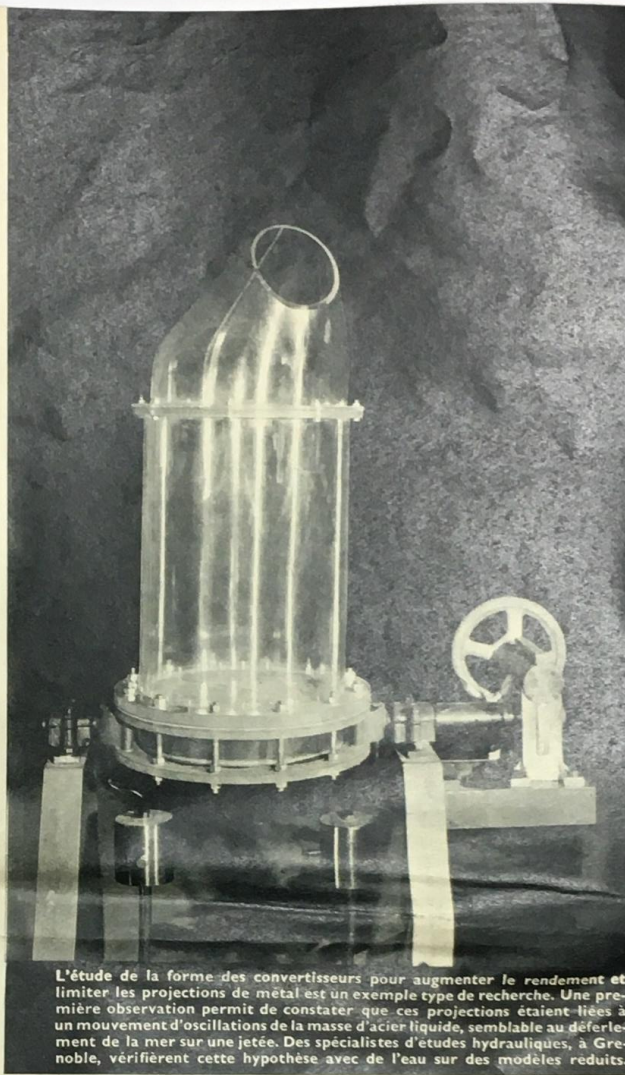
un nouveau domaine tout le long de ces frontières où flotte le mystère de l'inconnu.

Il est significatif de voir à quel point des réussites industrielles qui portent le nom de Lacq, Sahara, Sollac... ont fait leur chemin dans l'esprit des Français. Rien n'est mieux fait pour plaire "aux descendants des Gaulois" que d'apprendre que leurs petites voitures ont conquis l'Amérique et le slogan de la S.N.C.F., "100 trains à plus de 100", qui fait l'envie de l'Europe, comble de satisfaction tout un peuple parce qu'il porte la marque d'un succès exemplaire auquel il se sent associé.

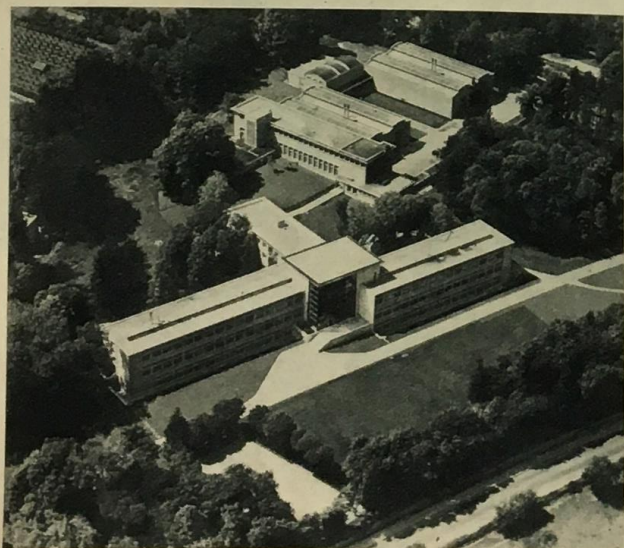


L'œil collé à ce micro-analyseur à sonde électronique, un physicien M. Philibert, analyse les éléments constitutants d'un acier. Il existe deux exemplaires au monde de cet appareil, dont l'un est à l'IRSID à St Germain-en-Laye.

*Nées d'une idée,  
d'une hypothèse ou d'un calcul  
d'un hasard,  
ou d'une expérience,  
une découverte scientifique  
et son application industrielle  
sont toujours  
un lent et patient travail.  
Dans la sidérurgie  
plusieurs centaines de chercheurs  
travaillent  
pour défendre le présent  
et l'avenir  
des industries de l'acier.*



L'étude de la forme des convertisseurs pour augmenter le rendement et limiter les projections de métal est un exemple type de recherche. Une première observation permet de constater que ces projections étaient liées à un mouvement d'oscillations de la masse d'acier liquide, semblable au déferlement de la mer sur une jetée. Des spécialistes d'études hydrauliques, à Grenoble, vérifièrent cette hypothèse avec de l'eau sur des modèles réduits.



Construit entre 1947 et 1952 à St Germain-en-Laye dans la banlieue la plus facile d'accès de Paris. Les laboratoires de l'I. R. S. I. D. sont parmi les plus modernes et les mieux équipés du monde. Pour permettre l'application industrielle des travaux de laboratoire une usine expérimentale a été construite à Maizières-les-Metz en Moselle, inaugurée en 1958.

Ce sentiment est très réel d'ailleurs, car, dans notre monde industriel où l'évolution va si vite, rien de grand ne s'acquiert sans mettre en œuvre des milliers d'intelligences et de bras. Dans le domaine de la technique moderne, tout ou presque tout s'obtient grâce à un travail d'équipe, grâce à une chaîne d'énergies dont la solidité est la plus sûre garantie. Dans cette chaîne, il est un des maillons dont nul ne discute l'importance, mais qui est mal connu parce que particulièrement délicat : il s'agit de la recherche scientifique.

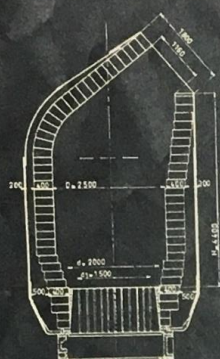
Et pourtant, si l'on prend un par un tous les faits qui, ces dernières années, ont bouleversé certains aspects de notre vie, on trouve des savants et des chercheurs... ; de la science atomique à la pénicilline, des machines automatiques aux fusées interplanétaires, tout passe d'abord par un laboratoire.

#### Des détails qui changent tout

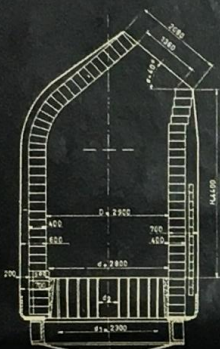
Même dans la vie de tous les jours, on rencontre à chaque pas la marque de ces hommes pour qui les applications de la science font partie de la vie quotidienne.

Si les trains français roulent vite et bien c'est, entre autres choses, parce que les chercheurs de la sidérurgie ont pu mettre au point un acier pour le bandage des roues susceptible de résister aux pressions énormes engendrées par la vitesse des trains modernes... C'est encore parce que des ingénieurs ont résolu le problème des rails, qui avaient tendance à s'écailler comme ces fers de forge trop fortement martelés.

Si le gaz de Lacq arrive maintenant à Nantes et sera demain à Paris, c'est initialement parce que des chercheurs à Pompey ont trouvé un acier étonnant qui a rendu possible l'exploitation du gisement... Au-delà du microscope électronique qui grossit démesurément un bout de tôle en donnant des indications sur la structure de l'acier, il y a l'emboutisseuse de l'usine d'automobiles qui, d'un coup



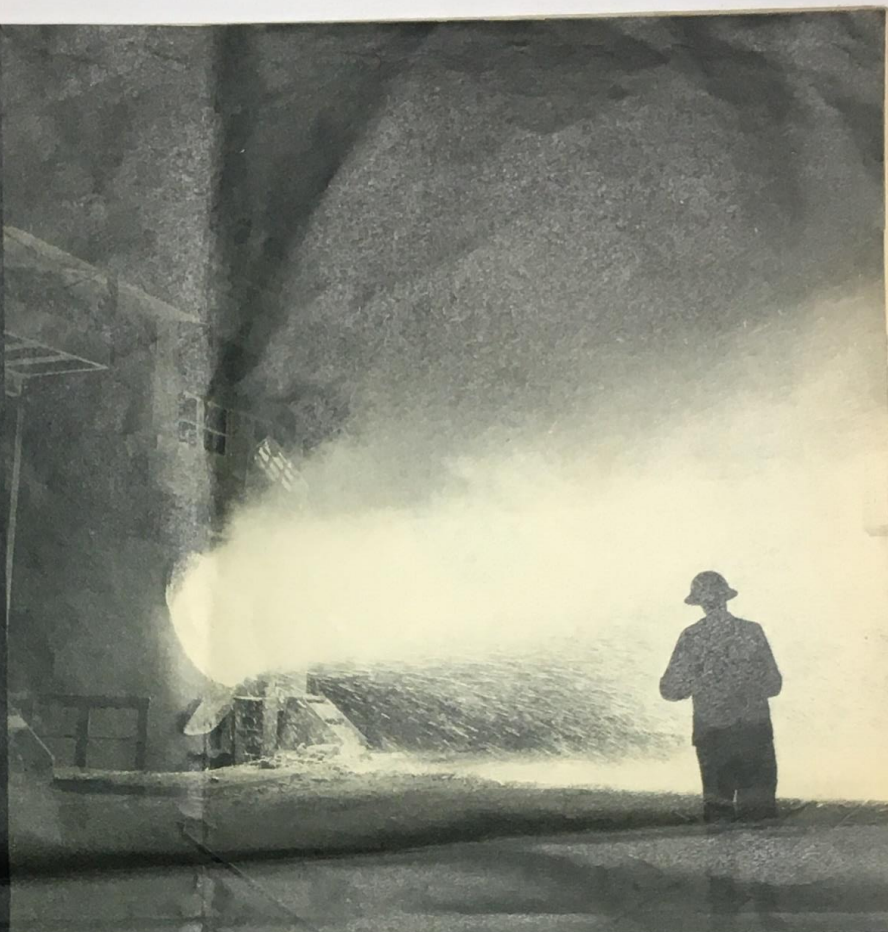
Type classique



Type I.R.S.I.D.

De nouveaux essais eurent lieu à l'usine de Caen sur un convertisseur réel dont le profil avait été modifié (ci-dessus). Ces expériences furent menées avec de l'eau, et avec des cubes de liège introduits pour remplacer la chaux et respecter le rapport des densités liquide-solide.

Le succès de ces expériences permit de procéder à d'autres tentatives avec de la fonte liquide et de pousser les études physiques et chimiques en laboratoire en même temps que les essais de soufflage à l'oxygène. Ces recherches ont permis de réduire les pertes par projection de 6 kilos à la tonne, d'améliorer la qualité de l'acier Thomas, et aussi d'augmenter le volume des convertisseurs. Le convertisseur de 50 tonnes de Sérémange (ci-dessus), dont les caractéristiques servent de modèle dans toute l'Europe, est le résultat de toute cette somme d'idées, d'études et d'expériences.



de dent, doit faire une carrosserie sans que l'acier ne cède ni se déchire...

### Un métier de savant et de bricoleur

Ces exemples prouveraient, si besoin était, que la recherche n'est ni une loterie ni un monde de rêve, mais une réalité très concrète.

Comme tous ceux qui travaillent, les chercheurs sont soumis à des impératifs de production, de matériel, de prix de revient de clientèle. Le but de leurs recherches est de répondre aux besoins d'un monde en pleine évolution comme de trouver des solutions aux difficultés présentes ou prochaines d'une industrie immense.

Ce métier de chercheur — qui nécessite non seulement des connaissances théoriques extrêmement approfondies, mais encore, parfois, une espèce de génie du bricolage — il est celui de près d'un millier d'ingénieurs, de techniciens et d'ouvriers.

Quelquefois, leurs recherches sont très spécialisées. A Pont-à-Mousson, dans un centre ultra-moderne, ce sont évidemment toutes les études posées par les problèmes des canalisations qui sont à l'honneur ; à Pompey, ce sont les aciers spéciaux. A Saint-Germain-en-Laye, près de Paris, dans les laboratoires de l'I.R.S.I.D., comme dans l'usine expérimentale flamboyant neuf de Maizières-les-Metz, c'est la sidérurgie tout entière qui est passée au microscope.

L'I.R.S.I.D., c'est-à-dire l'Institut de Recherches de la Sidérurgie, créé en 1946 par l'ensemble des sociétés sidérurgiques, est un des plus beaux fleurons des industries de l'acier françaises. Les étrangers nous l'envient et même les Américains admettent qu'ils n'ont pas chez eux un outil de travail aussi moderne et aussi bien organisé que l'I.R.S.I.D. Dans ce seul organisme, 530 ingénieurs, techniciens et ouvriers y travaillent en conservant le contact avec les autres hommes de science français et étrangers.

Quelquefois, en effet, certaines études exigent une spécialisation telle et un matériel si particulier qu'elles sont confiées à des laboratoires d'université ou de grandes écoles qui, sur un point précis,

apportent un éclaircissement ou une idée nouvelle. Vingt laboratoires travaillent ainsi en liaison avec l'I.R.S.I.D.

Par la nature de son métier, le chercheur avance à tâtons, patiemment, précautionneusement, en interrogeant les spécialistes de telle ou telle branche comme les ingénieurs et ceux qui travaillent sur place.

Comme eux, il se heurte à cette difficulté commune à toutes les sidérurgies : le problème du prix de revient. Pour faire de l'acier, il faut investir énormément d'argent. Une usine qui produit 1 million de tonnes d'acier par an coûte plus de 100 milliards et fait, si les conditions sont bonnes, 40 milliards de chiffre d'affaires par an.

### D'abord, gagner des kilos

Si les frais d'investissements sont lourds, il faut, en contrepartie, remarquer que la sidérurgie produit beaucoup de kilos : une usine dont le volume de production est d'un million de tonnes sort tout de même un milliard de kilos d'acier chaque année. Et c'est là que se pose un problème très important, car 1 franc de variation sur le prix de revient ou le prix de vente d'un kilo d'acier représente 1 milliard à la fin de l'année, ce qui est tout de même quelque chose d'important (le tiers des sommes que cette usine doit mettre de côté chaque année pour renouveler son matériel).

Pour un chercheur, le problème n'est pas toujours de faire des inventions fabuleuses, mais d'abord de « gagner des kilos d'acier ». C'est pas à pas qu'une industrie gagne une bataille économique sur ses concurrents, par un ensemble de petites économies réalisées sur des tonnes nombreuses.

Ainsi, c'est le manque de charbon à coke en France qui a provoqué les recherches de ces dernières années sur la cokéfaction des charbons lorrains dont la réussite, on le sait, fut remarquable, permettant à la France d'acheter moins de fines à coke à l'étranger et de réaliser d'appréciables économies de devises.



En 1958, l'industrie automobile française a battu tous les records en produisant 1 117 000 véhicules, soit 200 000 de plus qu'en 1957, et tous les records d'exportation, 370 000 voitures contre 232 000 l'an dernier, soit une progression de 58 %. Si une telle réussite, à été possible, c'est en particulier grâce à la sidérurgie qui a pu livrer des tôles dont la qualité et le nombre ont pu satisfaire l'industrie automobile. Et pourtant, les carroseries françaises sont souvent moins épaisses que celles des carroseries étrangères... et pourtant elles sont le plus souvent fabriquées avec de l'acier Thomas qui, disaient-ils, est avant tout le fer et l'embouteillage que l'acier Martin. Il n'y a pas eu de miracle, mais un merveilleux travail de l'acier et derrière ce travail, l'œuvre des chercheurs qui ont contribué à améliorer les procédés de fabrication, la production et la qualité.

Pour qu'elle utilise un minerai phosphoreux, la sidérurgie française traite 60 % de son acier au convertisseur Thomas. Cette nécessité a amené les chercheurs non seulement à améliorer la qualité de l'acier Thomas au convertisseur par la mise au point des méthodes de soufflage à l'oxygène, mais encore à étudier les mouvements de la charge d'acier liquide pendant l'opération pour déterminer la meilleure forme de convertisseur. Résultats : les convertisseurs français récents sont parmi les plus gros du monde et servent de modèle aux sidérurgies étrangères. Les projections de métal pendant le soufflage ont pu être limitées. La durée de fabrication de l'acier a pu être réduite en même temps que le rendement de l'opération augmentait.

Dans le domaine des laminaires, dont le développement, après la guerre, a pris l'ampleur que l'on connaît, les études ont été innombrables : chauffage des lingots, déformation de l'acier, répartition des efforts entre cylindres de travail et cylindres d'appui, perfectionnement des moteurs électriques, etc. Là, encore, le but est de faciliter le travail et de « gagner des kilos ». En effet, les pertes pendant l'usinage de l'acier sont souvent considérables : ainsi, pour obtenir 1 000 kilos de tôles fortes navales, il faut 1 600 kilos d'acier, c'est-à-dire que 600 kilos sont perdus en cours d'usinage.

Réduction du poids des lingotières d'acier, études des flammes dans les fours, de la résistance et de la composition des revêtements réfractaires... il faudrait une longue liste pour énumérer les travaux effectués par les centres de recherche et souvent un dictionnaire technique pour en comprendre le sens.

### Préparer la sidérurgie de l'an 2000

Un des rôles essentiels des chercheurs est également de prévoir l'évolution des techniques pour que les industries de l'acier françaises ne soient jamais en perte de vitesse. Sans nullement interrompre les recherches déjà entreprises, il est sans cesse de nouveaux domaines qui s'ouvrent aux chercheurs.

Pour augmenter le rendement des hauts fourneaux et réduire les consommations de coke, les installations d'agglomération de minerai sont en ce moment en pleine extension. Là, encore, plusieurs procédés sont possibles selon le volume des usines, la nature des minerais... qui nécessitent chaque fois l'intervention des spécialistes.

Autre opération qui est capitale : l'enrichissement. Les Lorrains savent bien que leur minerai est relativement pauvre et que, sur une tonne de minerai, il y a en moyenne 300 kilos de fer et 700 kilos de cailloux... Ces 700 kilos représentent des frais de combustible pour les fondre, des frais de transport, du temps, de l'encombrement, qui ne sont pas rentables. Les études délicates qui sont en cours, en particulier à Malzéville-Metz, permettront peut-être un jour d'enfourner dans les hauts fourneaux un minerai enrichi

contenant 500 ou 600 kilos de fer à la tonne, ouvrant par là un nouvel avenir à la minette lorraine.

Autre étude encore : la réduction du minerai, en particulier grâce au gaz de Lacq. Cette réduction permettrait d'obtenir une espèce d'éponge de fer que l'on pourrait enfourner dans les fours comme de la ferraille. Citons encore : emploi du fuel ou du gaz naturel au haut fourneau, pour remplacer le coke... modification du soufflage par un vent humidifié... étude de nouveaux types de hauts fourneaux : le bas fourneau, le haut fourneau électrique. Etude de nouveaux procédés de travail au convertisseur : convertisseur LD, Kaldor, procédé Rotor, O.L.P... Peut-on construire des convertisseurs de 200 tonnes ? Est-il possible d'affiner la fonte dans le chenal de coulée du haut fourneau ?... Les questions qui se posent se présentent en foule.

Autre préoccupation : l'utilisation des minerais lorrains siliceux dont le soufre doit être, coûte que coûte, éliminé de la fonte. Là encore l'I.R.S.I.D. a mis au point un procédé de désulfuration de la fonte en poche, par insufflation de poudre de chaux, parfaitement original et intéressant qui permettra dans le futur d'utiliser un minerai réputé autrefois comme inutilisable.

Un sujet qui domine peut-être, à l'heure actuelle, tous les autres est l'étude de la coulée continue. En principe, ce procédé devrait permettre d'aboutir à la production de blooms et de brames sans l'intervention d'un laminoir, évitant ainsi la perte de métal importante due au châtage des brames obtenues par l'élimination des parties de mauvaise qualité qui se forment au moment du refroidissement des lingots.

### L'atome pénètre dans le haut fourneau

Même la science atomique a envahi la recherche en sidérurgie. On connaît les propriétés des éléments radio-actifs dont le rayonnement à dose trop forte peut être mortel. La sensibilité des substances radio-actives est un outil de contrôle et d'étude particulièrement précieux pour savoir ce qui se passe à l'intérieur d'appareils où l'homme ne peut avoir accès. Ainsi, de l'or et un métal radio-actif, le lanthane, ont été introduits récemment dans des hauts fourneaux pour connaître le temps d'écoulement mis par la charge à l'intérieur de la cuve. Ces expériences ont prouvé que les produits radio-actifs apparaissent dans le creuset au bout de 4 heures.

Ces renseignements sont, pour les chercheurs, un point de départ pour d'autres expériences, d'autres raisonnements.

Ainsi, de proche en proche, d'analyse en examen, d'expérience en essai, la technique évolue, les conditions de travail s'améliorent, la vie change et le monde continue sa marche inéluctable.

MICHEL DAURAT