



BULLETIN

de

l'ACADÉMIE FRANÇOIS BOURDON

N°12 - MARS 2011



RÉALISATION DE 2 TREUILS GÉANTS (2 colis de 280 t livrés en Corée).

Dans le cadre de la mise en place d'une plateforme pétrolière PAZFLOR au large de l'Angola, le client Coréen avec l'exploitant de la plateforme (Total) ont commandé à NFM deux treuils embarqués sur un FPSO. (Floating Production Storage Offloading ou Système flottant de Production, stockage et de déchargement).

Ces treuils assurent la connexion entre les risers et le FPSO, ils se déplacent en translation le long du bateau.

Caractéristiques principales :

- effort de tirage 400 t en continu et en multicouche
- puissance 350 kWh avec fonctionnement en autonomie à partir d'un moteur diesel
- vitesse : à vide 12 m/mn : - en charge 2 m/mn.
- longueur du câble 450 m - diamètre du câble 120 mm.

ACADÉMIE FRANÇOIS BOURDON



LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

Membres d'honneur	SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES S.A. Société AREVA M. Philippe BOULIN M. Jean-Louis DEVOISSELLE M. Jean-Claude LENY
Président Honoraire	Georges CHARNET
Vice-Président Honoraire	Robert GARCELON
Président	Michel PRÉTET
Vice-Présidents	Antoine de BADEREAU Philippe RAULIN Michel PISSELOUP
Secrétaire	Henri PIERRAT
Secrétaire adjoint	Maurice DELAYE
Trésorier	Michel AUCLERC
Trésorier adjoint	
Membres	Monsieur le Président du Conseil général de Saône-et-Loire : Arnaud MONTEBOURG Madame la directrice des Archives départementales de Saône-et-Loire : Isabelle VERNUS Fondation des Arts et Métiers : Jacques PACCARD Fondation des Arts et Métiers : Jacques CLITON Raymond-Paul ASSEMAT Raymond BEAU Gilles BERTRAND Maurice BONZON Gérard CHRYSOSTOME Michel COURBIER Jean DOLLET Lucien GANDREY Jean-Pierre GIROT Jean-Bernard GRILLOT Christian MONTAGNON, Schneider Electric Industries SAS Bernard LHENRY Jacques de MASIN Jean-Philippe PASSAQUI André PROST Etienne RAVY Maurice THIERY

COMITÉ SCIENTIFIQUE DE L'ACADÉMIE FRANÇOIS BOURDON

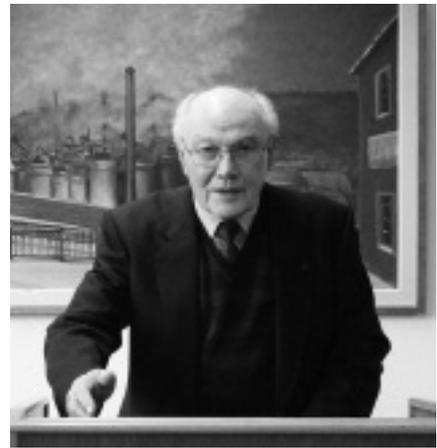
M. Jean-Paul ANCIAUX, Député de Saône-et-Loire - Conseiller régional de Bourgogne
M. Antoine de BADEREAU, Académie François Bourdon
M. Gilles BERTRAND, Président du CCSTI
M. Henri BONIAU, Directeur de la Galerie Européenne de la Forêt et du Bois
M^{me} Claudine CARTIER, Conservateur en Chef du Patrimoine, Direction des Musées de France
M. Georges CHARNET, Académie François Bourdon
M. Gérard CHRYSOSTOME, Délégué du Pôle nucléaire de Bourgogne
M^{me} Anne DALMASSO, Maître de conférence en histoire à l'université de Grenoble
M^{me} Françoise FORTUNET, Professeur d'histoire du droit à l'université de Bourgogne
M. André GUILLERME, Professeur d'histoire des techniques au CNAM, directeur du centre d'histoire des techniques du CNAM
M. Ivan KHARABA, Directeur de l'Académie François Bourdon
M. François LABADENS, Ancien Secrétaire général d'Usinor
M. Paul LACOUR, Directeur de Wendel-Participations
M. Christian MONTAGNON, Directeur immobilier de Schneider Electric Industries SAS
M. Gérard MAEDER, Président de l'Association Française de Mécanique
M. Philippe MIOCHE, Professeur d'histoire à l'université d'Aix-en-Provence, chaire Jean Monnet de l'histoire de l'intégration européenne
M. Michel PRÉTET, Président de l'Académie François Bourdon
M. Philippe RAULIN, Ancien secrétaire général de Framatome
M. Olivier RAVEUX, Chargé de recherches au CNRS
M^{me} Dominique VARINOIS, IA - IPR, Déléguée Académique à l'Action Culturelle
M^{me} Isabelle VERNUS, Directrice des Archives Départementales de Saône-et-Loire
M. Serge WOLIKOW, Vice-Président et professeur d'histoire à l'université de Bourgogne
M. Denis WORONOFF, Professeur émérite d'histoire à la Sorbonne

DIRECTEUR

M. Ivan KHARABA



Par Georges Charnet,
Président honoraire de l'Académie.



Pour nous autres humains, 25 ans c'est la force de l'âge, c'est le moment où, en pleine possession de ses moyens, on est prêt à réaliser ses projets. On peut penser que les associations se comportent comme des humains.

Il y a 5 ans, nous évoquions la naissance, puis l'adolescence de notre association.

Aujourd'hui, nous voudrions regarder l'avenir de nos choix et ce qui continue de nous faire courir.

Notre premier choix est évidemment celui des archives industrielles. Dans la société, actuellement, nous assistons à une promotion des patrimoines de toutes natures; nous voyons se développer un intérêt croissant pour les recherches archivistiques : paléolithiques, généalogiques, politiques, etc. Quant à nous, nous avons mis en ligne toutes nos données de base et nous avons ouvert la visite des archives le mardi. Chaque jour, nos archivistes sont à la disposition de ceux qui veulent faire des études très poussées, et les meilleurs travaux sont récompensés par le Prix d'histoire François Bourdon, comme ce fut le cas pour par exemple :

- Jean-Philippe PASSAQUI, « Intégration vers l'amont, politique d'approvisionnement en matières premières minérales et combustibles fossiles solides, au sein des Ets Schneider et Cie au Creusot de 1836 à 1846 ».
- Nicole CHEZEAU, « l'émergence d'un nouveau domaine scientifique au tournant du XX^e siècle : la métallurgie physique ».
- Nadège SOUGY, « Les charbons de la Machine : valorisation et commercialisation des produits d'une houillère nivernaise de 1838 à 1938 ».

La demande est donc variée.

Ce qui nous fait courir : c'est bien sûr le lien qui s'est créé avec les industriels. Nous ne sommes donc pas passésistes, nous nous intéressons à tout ce qui constitue le développement, les recherches, nos conférences en témoignent. Mais réciproquement, nous apportons aux industriels le moyen de s'approprier l'histoire, la culture locale, permettant ainsi de mettre en évidence la valeur de ceux qui ont fait cette histoire. La création récente d'un centre de gestion d'archives intermédiaires - celles dont on n'a pas besoin tous les jours - permet aussi d'entretenir ce lien avec les industriels en même temps qu'elle redore le blason de ces archives encore utiles à la production pour quelques années.

Notre 2^{ème} choix, aussi important que le premier, c'est celui d'une muséographie. À quoi bon en effet ouvrir nos archives à tous si nous ne les présentons pas dans un langage compréhensible pour tous ? Les plans, les textes sont des langages de spécialistes alors qu'une maquette de locomotive ou de turbine, un film, parlent à tous. C'est pourquoi, il serait très important de pouvoir renouveler notre exposition de la salle du Jeu de Paume. Nous avons bien donné notre accord au professeur L. Bergeron pour réaliser en commun avec

l'Écomusée, une nouvelle exposition sur le site du Château de la Verrerie. Un projet

« scientifique et culturel » avait été élaboré et approuvé par toutes les autorités locales et nationales, une étude menée avec le cabinet J. Dourdin... Mais les ressources n'ont pas suivi... espérons que l'attente sera brève !

Ne pouvant « mettre en scène » recréer le décor des réalisations de l'usine, nous avons décidé de fabriquer nous-même des maquettes didactiques des appareils typiques de l'usine : four à puddler, presse, laminoir, haut-fourneau...

Nous avons en effet la chance d'abriter un petit atelier dans nos murs et des compagnons compétents et pédagogiques se plaisent à réaliser des objets, tout comme nous le faisons pour les jeunes de notre atelier pédagogique de « la main à la pâte ». Là aussi, nous retrouvons notre motivation dans l'intérêt que portent aussi bien les jeunes élèves du primaire que les adultes visiteurs, à ces réalisations.

Un 3^{ème} choix s'est imposé à nous : celui d'un travail commun entre université, grandes écoles et industrie. Nous avons fait l'expérience de la richesse de ce travail en commun dans notre comité scientifique ; dans les conférences ; dans les colloques. Le dialogue entre physiciens, historiens, technologues, philosophes s'instaure peu à peu, bénéfique pour les uns comme pour les autres. Rappelons que nous avons réalisé 4 colloques : acier marchés et produits; la BHC (Business History Conférence) ; les politiques industrielles et récemment « banques & industries » avec la Société Générale.

Et maintenant, quel souhait formuler pour notre avenir ? Je crois que c'est celui de la dimension internationale. Nous avons la chance de voir s'établir au Creusot, à la suite de Schneider, des unités de grandes sociétés internationales de grande réputation, avec qui nous échangeons. Les journées de travail avec la BHC nous ont montré l'intérêt et la faisabilité de recherches communes, alors pourquoi pas demain avec les Russes, les Allemands, les Chinois, les Indiens, les Coréens... Qui sont d'ailleurs les clients de nos industriels locaux. Et nous voilà partis pour longtemps, autour du monde ! ...

Si on devait résumer les ambitions de notre jeune créature de 25 ans, on dirait :

- qu'elle est passionnée de découvertes archivistiques à partager avec ceux qui font l'histoire aujourd'hui ;
- qu'elle s'applique à faire « voir » (ou à « mettre en scène ») ses trésors ;
- qu'elle doit butiner dans la diversité des cultures et savoir quitter son village pour explorer de multiples horizons.

ACADÉMIE FRANÇOIS BOURDON



SOMMAIRE

1	ÉDITORIAL - L'ACADÉMIE A 25 ANS - <i>Georges Charnet</i>	P. 1
2	ÉVOLUTION DES FONDS D'ARCHIVES DE L'ACADÉMIE - <i>Ivan Kharaba</i>	P. 3
3	PRINCIPES ÉCONOMIQUES D'EUGÈNE SCHNEIDER AU XIX ^e - <i>Jean-Philippe Passaqui</i>	P. 4
4	L'APPRENTI POÈTE ET LE FUTUR MAÎTRE DE FORGES - <i>Maurice Thiery</i>	P. 16
5	LE TRANSFERT DE TOULON À CHERBOURG DU TORPILLEUR N°71 - <i>Lucien Gandrey</i>	P. 19
6	LE DERNIER VESTIGE DES MINES DU CREUSOT - <i>Maurice Thiery</i>	P. 24
7	LE MODÈLE AMÉRICAIN - <i>Antoine de Badereau</i>	P. 25
8	FABRICATION DE TRACTEURS AGRICOLES AU CREUSOT - <i>Patrice Vaissband</i>	P. 29
9	TRAVAIL DES FEMMES DANS L'INDUSTRIE - <i>Ivan Kharaba</i>	P. 33
10	COMPLÉMENT D'ENQUÊTE SUR LA DISPARITION DE M. STROH - <i>André Prost</i>	P. 37
11	LE VIRGO™38 OU L'EXPERTISE DU CREUSOT AU NIVEAU MONDIAL - <i>François Millet</i>	P. 39
12	UN NOUVEAU RÉFRIGÉRANT ATMOSPHÉRIQUE POUR THERMODYN - <i>Raymond Assémat</i>	P. 45
13	L'AUTOMOBILE ÉLECTRIQUE - <i>Gérard Chrysostome</i>	P. 47
14	DE MECÂNICA PESADA À ALSTOM HYDRO ENERGIA BRASIL - <i>Raymond Assémat</i>	P. 50
15	DOCTORAT ES SCIENCES DE JEAN-MARC PUGNET - <i>Jean-Marc Pugnet</i>	P. 55
16	DISPARITION DE ROGER QUEUNE ET PAUL GOUTTERATEL - <i>Georges Charnet</i>	P. 56
17	ACTUALITÉS DE L'ACADÉMIE EN 2010 - <i>Raymond Assémat / Michel Prêtet</i>	P. 57
18	LES PRIX FRANÇOIS BOURDON 2010 - <i>Antoine de Badereau</i>	P. 62
19	ASSEMBLÉE GÉNÉRALE 2010 - <i>Michel Prêtet</i>	P. 63

*Par Ivan Kharaba,
Directeur de l'Académie.*

FONDS DU SYNDICAT DES MINEURS MONTCEAU-LES-MINES.



En avril 2008, le syndicat des mineurs de Montceau-les-Mines a déposé à l'Académie François Bourdon l'ensemble de ses archives. Virginie Seurat a procédé à l'analyse de ces archives, sous la cote 0102Z. L'inventaire est désormais en ligne via notre site

Internet. Particulièrement riche, ce fonds couvre la période 1896-2004. Il permet de comprendre l'histoire du syndicat emblématique des mineurs de Montceau-les-Mines. Il comporte des dossiers sur la fondation, le fonctionnement et l'organisation du syndicat (procès-verbaux de réunions, construction de la maison syndicale, gestion des adhésions...) ; sur l'administration, les finances et la comptabilité (correspondance, relations extérieures, souscriptions, bilans...) ; sur les activités syndicales (congrès, délégués mineurs, grèves, sécurité sociale, retraites...) et les relations avec les Charbonnages de France, la Société des Mines de Blanzky et les HBCM (Houillères de Bassin du Centre et du Midi).

En complément de ce fonds, le syndicat a aussi déposé plusieurs ouvrages et revues dont le bulletin « Le travailleur de la mine » édité par le syndicat montcellien.

FONDS PHOTOGRAPHIQUE INDUSTRIEL.

Monsieur Gilles Guillet et la société APRIM ont fait don à l'Académie François Bourdon d'un fonds photographique d'une richesse exceptionnelle sur les usines du Creusot et leurs productions. Ce fonds comporte aux alentours de 105 000 clichés portant sur la période des années 1946 à aujourd'hui. C'est tout un pan de l'histoire industrielle du Creusot qui est couvert par ces photographies. Il est composé de plaques de verre, d'ektas, de négatifs, de diapositives, ou encore de tirages papier. Il porte sur les productions, les produits ou encore sur les bâtiments industriels. Ce fonds est dans la lignée des archives iconographiques des usines du Creusot que nous conservons et qu'il complète.

Gilles GUILLET :

passionné par l'histoire industrielle du Creusot, a été responsable du service photo de Creusot-Loire de 1979

à 1984, puis à l'époque Framatome jusqu'en 1987.

Ce service repris par les Ets LIMINET, devient en septembre 1997 la Société APRIM. Gilles GUILLET conserve son statut de responsable photographie et continue à réaliser et archiver les photos industrielles. À partir de 2003 avec l'arrivée du numérique les photos sont gravées sur support et remises aux clients.

Depuis, les entreprises s'organisent et gèrent elles-mêmes ces prestations.

Le Centre Polygone créé en 1976 pour regrouper la photo industrielle, les arts graphiques, la reprographie, l'imprimerie, l'archivage,... a été dirigé par M. Pierre GIROT puis M. André PROST.





PRINCIPES ÉCONOMIQUES D'ÉUGÈNE SCHNEIDER

EXTRAIT D'UNE NOTE REMISE À LA COMMISSION DE LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS PAR ÉUGÈNE SCHNEIDER, OCTOBRE 1847

Par Jean-Philippe Passaqui,
Administrateur de l'Académie.

PRÉSENTATION DU DOCUMENT par J.-P. Passaqui¹.

La période 1846-1848 constitue une rupture dans l'histoire de l'économie politique et des politiques économiques en Europe. Le 15 mars 1846, le Royaume-Uni, sous l'impulsion des campagnes de presse et des actions militantes orchestrées par Richard Cobden, bascule dans le camp du libre-échange, avec la suppression des *corn laws*. Il s'agissait d'un mécanisme protecteur permettant de maintenir à des niveaux élevés les cours des blés britanniques, favorisant ainsi les propriétaires fonciers, au détriment des ouvriers et des industriels. Sous la pression de ces derniers qui craignent un renchérissement du coût du travail, le gouvernement de Robert Peel, pourtant composé de Tories, décide d'abroger les *corn laws*. C'est le triomphe posthume des idées de David Ricardo, avec la mise en pratique de sa théorie du commerce international dite des avantages comparatifs. Le succès des idées libérales ne pouvait qu'avoir un écho important en France, avec l'action d'économistes de renom, à l'instar de Frédéric Bastiat. Mais à l'opposé de ce qui s'est passé au Royaume-Uni, les milieux industriels français prennent fait et cause pour le maintien des protections douanières, sous la forme de prohibitions et de taxes. Il ne s'agit pas d'une réminiscence du Colbertisme, mais au contraire, de la prise de conscience que sans protections, les industries françaises ne peuvent se développer, faute de s'estimer concurrentielles face aux industries anglaises. C'est pourquoi les idées libérales ne connaissent qu'un succès mesuré, souvent limité à quelques régions françaises, le Sud-Ouest en particulier.

Nous renvoyons sur ce point à l'ouvrage remarquable publié par David Todd en 2008² et proposons de le mettre en perspective avec un texte contemporain,

écrit au moment où le débat, en France, était à son paroxysme.

Le texte qui suit a été retrouvé dans les archives de la Société Éduenne. Il s'agit de la transcription par Harold de Fontenay d'articles publiés par Eugène Schneider en octobre 1847, dans le journal « L'Éduen », reprenant le contenu de son rapport présenté à la Chambre des Députés. La France était alors engagée dans d'âpres discussions relatives au choix d'une politique commerciale claire, arbitrant entre libre-échange et protectionnisme.

Comme de nombreux industriels français, Eugène Schneider présente des arguments qui le placent clairement dans le camp des protectionnistes, à cette époque organisés autour de l'Association de Défense du travail national. Ce texte répond à une interrogation qui était apparue au cours de nos recherches achevées il y a désormais une dizaine d'années, sur les principes économiques qui animaient, accompagnaient l'action industrielle, la stratégie des établissements Schneider frères, puis Schneider et Cie. La lecture de ce document est éclairante. Elle montre un Eugène Schneider qui connaît, au moins dans les grandes lignes, les grands concepts de l'économie politique qui lui est contemporaine. Il a lu Ricardo et maîtrise la pensée de Friedrich List relative au protectionnisme éducatif, bien que les travaux de celui-ci n'aient pas encore été publiés en Français, à la date du discours qui suit³.

Mais il ne s'agit pas que d'un plaidoyer protectionniste. Eugène Schneider explique aussi que la croissance de la production industrielle ne peut être obtenue que si la politique économique suivie par le gouvernement s'inscrit dans la durée, de sorte que l'environnement économique dans lequel ont été prises les décisions d'investissement ne soit pas régulièrement bouleversé par des changements d'orientation économique.

¹ Agrégé d'histoire, docteur en histoire, administrateur de l'Académie François Bourdon.

² David TODD, *L'identité économique de la France, Libre-échange et protectionnisme, 1814-1851*, Grasset, Paris, 2008, 494p. Pour une étude des politiques commerciales européennes au cours de la seconde moitié du XIXe siècle, Cf. Jean-Pierre DORMOIS, *La défense du travail national ? L'incidence du protectionnisme sur l'industrie en Europe (1870-1914)*, PUPS, Paris, 2009, 413p

³ Friedrich LIST, *Système national d'économie politique*, Gallimard, collection Tel, Paris, 574p, 1998. La publication de ce livre est intervenue en 1841. L'ouvrage cité est basé sur la seconde édition française, de 1857. Nous renvoyons surtout, par rapport au texte d'Eugène Schneider, à la préface rédigée par Emmanuel Todd, à propos de l'ouvrage de List.

LE DOCUMENT, TEXTE D'EUGÈNE SCHNEIDER, GÉRANT DES ÉTABLISSEMENTS SCHNEIDER ET CIE, MAÎTRE DE FORGES AU CREUSOT :



« Messieurs,

Vous m'avez fait l'honneur de m'appeler au sein de votre commission avec plusieurs de nos collègues pour vous soumettre quelques renseignements sur les trois industries du Creusot, la houille, les fers et la construction des machines ; et vous m'avez invité à vous adresser une note détaillée sur les faits que j'ai été personnel-

lement à même d'observer. Je remplirai ce devoir d'autant plus volontiers, Messieurs, que dans ma pensée, ce qui s'est révélé au Creusot s'est reproduit sous des formes et à des degrés différents dans la plupart des usines de France ; que ces faits touchent aux considérations générales qu'entraîne la recherche des véritables éléments de la prospérité du pays, et que leur connaissance exacte peut dès lors aider à la solution du grand problème économique dont vous vous occupez. Mais pour que cette base ait elle-même quelque valeur, il faut, avant tout, que les renseignements présentent un caractère de certitude. C'est pour ce motif que je me suis appuyé sur l'exemple du Creusot qui m'est particulièrement connu.

Je n'entends pas messieurs traiter ici de la question de douane dans son ensemble mais il me sera permis sans doute de soumettre quelques réflexions à l'occasion des faits. Il me semble que chacun de nous vous doit conter des observations qu'a pu lui suggérer son expérience personnelle, dans un moment où il importe moins encore de discuter quelques détails sur le tarif des douanes naturellement mobile comme l'industrie, que



de définir nettement, de déterminer avec une fermeté éclairée les principes mêmes qui conviennent à l'état actuel du pays ».

INFLUENCE DES CIRCONSTANCES ET DU TEMPS SUR LE DÉVELOPPEMENT DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES.

L'historique de l'établissement du Creusot, de ses vicissitudes et des principaux résultats qu'on est parvenu à y obtenir dans ces dernières années, tend à démontrer combien agissent les circonstances sociales et l'élément du temps sur les entreprises industrielles. Il met en relief les conditions du progrès et de prospérité de la production nationale et fortifie ainsi les espérances qu'on peut fonder sur l'avenir tout en démontrant que la liberté commerciale ne serait pas aujourd'hui en France un moyen, mais un obstacle par rapport au développement de la véritable source de richesses, de puissance : le travail. Il peut être utile d'abord de rappeler qu'en France et en Angleterre, le point de départ pour l'industrie était loin d'être le même, il y a quelques années seulement.

Depuis plus d'un siècle, le génie de l'Angleterre s'est incessamment préoccupé du développement de son commerce et des manufactures. La France au contraire pouvait-elle être industrielle avec les entraves d'autrefois, pouvait-elle l'être au milieu de la tourmente révolutionnaire et quand la guerre, sous l'Empire, absorbait toutes les forces vitales du pays ? L'industrie est donc née en France lorsque déjà en Angleterre elle avait acquis un grand développement et d'un autre côté, chez nous, elle a trouvé, dès l'origine, des conditions bien différentes de constitution sociale comme d'éléments matériels. Or ce n'est, sous aucun rapport, l'œuvre de quelques années seulement de changer les habitudes d'un peuple et la direction de son génie. Ce ne peut être que l'œuvre du temps, si l'on ne se contente pas d'apparences illusoire, si l'on veut des résultats sérieux. Pour l'agriculture, pour l'industrie, ce n'est que par un mouvement graduel et lent que le progrès s'effectue et le génie d'un homme échoue le plus souvent s'il cherche à devancer seul et trop vite le mouvement du pays dans lequel il opère. N'est-on donc pas en droit de se glorifier déjà du présent et de compter sur l'avenir, lorsqu'on peut constater qu'une grande partie de la distance qui séparait nos principales industries de celles de l'Angleterre est aujourd'hui franchie.

HISTORIQUE ET VICISSITUDES DU CREUSOT.

Voyons à ce sujet et comme exemple, les phases diverses parcourues par Le Creusot. Mais, avant tout, j'éprouve le besoin de rectifier l'erreur qui attribue la longue série d'infortune du Creusot à l'inhabilité de ses anciens propriétaires, en nous faisant une part de mérite plus large que celle qui nous est due. Je dois dire avec conviction que, d'après ce que j'ai vu de la plupart des hommes qui ont été appelés successivement à diriger Le Creusot, d'après la connaissance personnelle que j'ai eue de plusieurs d'entre eux, ils possédaient des qualités distinguées et ont obtenu ailleurs dans des circonstances différentes des succès très réels⁴. En 1770, le Creusot n'était qu'une triste vallée, patrimoine de quelques familles seulement (50 à 60 individus). De temps immémorial, on exploitait à la surface du sol quelques affleurements de houille pour la consommation locale. C'est à cette époque que la famille La Chaise obtint la concession des houillères sur une étendue de 160 Km carrés (10 lieues) dont on a détaché, depuis, les belles exploitations de Blanzay et de Montchanin ; la concession du Creusot conservant 64 Kms (4 lieues). Les résultats des recherches ordonnées par l'instruction de la demande en concession ont révélé au gouvernement et aux explorateurs le secret de richesses minérales jusqu'alors ignorées⁵.

Le 17 octobre 1782, sous la protection du roi Louis XVI, une société de capitalistes portant le nom de société Saint James se forma pour la création d'une fonderie de fer aux Charbonnières. À la tête des actionnaires était le roi lui-même ; le capital social engagé était de dix millions de francs. Le célèbre ingénieur Wilkinson, frère de celui qui inventa le laminage des fers aux cylindres, fut appelé d'Angleterre pour ériger une fonderie et 4 hauts fourneaux. La direction du Creusot chercha tout d'abord à introduire les procédés de fabrication les plus rationnels, et il est remarquable que, dès cette époque, c'est-à-dire au Creusot en même temps qu'en Angleterre, on a commencé à substituer le coke au charbon de bois pour la fusion des minerais⁶. Plusieurs machines à vapeur furent alors construites pour les besoins de l'usine naissante et l'on trouve encore au Creusot un cylindre qui correspond à la

force de 80 chevaux, fondu par Wilkinson au millésime de 1782. Cependant, les fontes du Creusot étaient de mauvaise qualité, repoussées par le commerce et pendant bien des années, au milieu des vicissitudes diverses, on ne put guère y fabriquer que des canons avec mélange de fontes étrangères, des bombes et des boulets⁷.

Dès lors, Le Creusot chercha à s'indemniser des souffrances de l'industrie métallurgique par une industrie plus prospère ; et une ordonnance royale du 18 février 1787 porta que la manufacture des cristaux de la Reine établie à Sèvres serait transférée au Creusot près Montcenis, sur une partie de l'emplacement des mines et fonderies à la manière anglaise, etc. Le combustible minéral fut ainsi utilisé pour la première fois, en France, pour la cristallerie, comme pour la fabrication du fer. Mais, en 1818, la société de Saint James après plusieurs transformations et après avoir absorbé un capital qu'on évalue à quatorze millions fut obligée de se liquider. La famille Chagot qui avait successivement acquis la meilleure partie des actions devint seule propriétaire des houillères, fourneaux et cristallerie. Le 12 janvier 1826 survint l'acquisition des mines et fonderies par la société Manby, Vilson (sic) et Cie qui créa les forges mais cette industrie n'était pas encore viable au Creusot. Après sept années de souffrance, en juin 1833, cette société qui avait dépensé, dit-on, plus de onze millions dans l'usine, fut déclarée en faillite. C'est aussi à cette dernière époque que la cristallerie fut vendue et démantelée. Après un syndicat de deux ans et une société provisoire qui exploita fructueusement durant une année, nous sommes devenus propriétaires des mines,



⁴ Eugène Schneider doit, sur ce point, faire référence à Jules Chagot.

⁵ La période 1832-1838 est marquée, dans le bassin du Creusot-Blanzay, par la création de plusieurs concessions minières, à la suite d'importantes campagnes de prospection réalisées dans le prolongement des couches déjà connues et exploitées.

⁶ Le remplacement du combustible végétal par le coke était en voie d'achèvement en Angleterre, quand l'usine du Creusot ne constituait que la première expérience à l'échelle industrielle en France.

⁷ Plus que le coke, c'est la qualité des minerais locaux, ceux en Chalencey (Couches) et du Morvan, qui est à l'origine de la médiocre réputation des fontes du Creusot. Pour davantage de précision sur les premiers développements de l'usine du Creusot, nous renvoyons à l'ouvrage suivant : Denis WORONOFF, L'industrie sidérurgique en France pendant la Révolution et l'Empire, Éditions de l'EHESS, Paris, 1984, 592p.

fonderies, forge et des dépendances de la cristallerie au premier janvier 1837, c'est-à-dire 55 ans après la création et un demi-siècle de vicissitudes ruineuses durant lequel plus de trente millions avaient été absorbés, sans que les intérêts eussent presque jamais été desservis.

CAUSES DE LONGUES SOUFFRANCES ET DES SUCCÈS RÉCENTS DE NOS FORGES À LA HOUILLE.

N'est-ce pas là un cruel compte de difficultés inhérentes à l'introduction d'une grande industrie dans un pays qui n'y est aucunement préparé et quand le temps n'est pas venu pour la réunion complète de tous les moyens de prospérité ? Et cet exemple, nous le retrouverions dans toutes nos grandes forges à la houille notamment dans celles de Decazeville, Alais, Terre-Noire, Hayange, toutes créées et exploitées dès l'origine par des industriels d'un mérite réel et cependant malheureuses et languissantes pendant une longue série d'années. Dira-t-on en présence de cette triste suite d'insuccès que l'industrie du fer à la houille s'endormait alors dans ses privilèges à l'ombre du monopole et qu'elle eut été vivifiée par la concurrence des produits étrangers ? N'est-il pas évident, au contraire, que les bas prix de ces produits auraient précipité la ruine des usines qui étaient en souffrance malgré leur prix élevé et que l'exemple de

ces chutes désastreuses aurait à jamais éloigné les capitaux d'une industrie qui n'aurait pas semblé pouvoir se naturaliser chez nous ? Sous l'empire de la concurrence de notre ancienne forgerie au bois, concurrence très réelle, mais non pas accablante comme l'eut été la fabrication à la houille d'Angleterre, les efforts ont été persévérants dans nos grandes usines. Des succès se sont enfin révélés, succès tardifs il est vrai, mais qui ont rendu aux esprits et aux capitaux la confiance dans cette branche de notre industrie nationale.

De nouveaux essais ont été tentés, la communion des efforts dans le même pays, concourant à fournir le personnel, à multiplier d'utiles exemples assurant des progrès chaque jour plus marqués et quand la création des chemins de fer est venue garantir une consommation nouvelle, on a pu croire à une prospérité réelle et durable pour nos usines. La perspective des bénéfices à réaliser appelant les intelligences et les capitaux toujours tentés par l'espoir d'une fructueuse rémunération, un élan général s'est manifesté. De toutes parts se sont élevées de nouvelles créations pendant que les anciennes usines se développaient, et l'on peut dire qu'aujourd'hui nous sommes, au grand profit du pays, définitivement en possession de l'industrie du fer à la houille dont on avait vu désespérer longtemps et que l'impatience du bon marché et de la liberté commerciale aurait étouffée dans ses germes. Tout ce que je viens de dire pour la fabrication du fer à la houille s'applique



également à d'autres industries, et particulièrement, comme nous le verrons, à la construction des machines.

DÉVELOPPEMENT PROGRESSIF DU CREUSOT SOUS LA DOUBLE INFLUENCE DU TEMPS ET DE LA PROTECTION.

Un tableau sommaire de ce qu'était Le Creusot en 1837 comparativement à ce qu'il est aujourd'hui, ou plutôt à ce qu'il sera à la fin de 1847, et l'exposé de résultats réalisés durant ces dix dernières années feront apprécier le mouvement de notre industrie et éclaireront sur les espérances qu'on peut fonder sur le passé pour l'avenir.

D'un autre côté, l'indication de tout ce qui est nécessaire pour constituer une grande usine expliquera et excusera le temps employé pour arriver au but ; les difficultés du présent et l'incertitude de l'avenir, pour les houillères, avaient depuis bien des années fait écarter, au Creusot, toutes les grandes mesures tendant à asseoir l'exploitation sur des bases puissantes. Les moyens d'épuisement, si dispendieux, les grands travaux préparatoires, étaient indéfiniment ajournés ; l'extraction faite pour les besoins du jour compromettait la richesse minérale et la sécurité de l'exploitation, multipliant les chances du feu, des inondations et des éboulements⁸. Sans régularité dans la production, l'extraction totale était pour l'année de 600 000 hectolitres. Aujourd'hui, dans la même couche, nous exploitons près de 1 400 000 hectolitres sans variation notable d'un mois à l'autre, les travaux d'avenir précédant longtemps à l'avance les besoins. L'épuisement et l'extraction étant desservis par de puissantes machines et par des puits nouveaux. Pour la fabrication du fer, Le Creusot n'avait en 1837 que quatre hauts fourneaux seulement soufflés par une machine de cent chevaux péniblement alimentés de coke et de minerai, de production irrégulière et donnant à peine en moyenne chacun 5 tonnes de 1 000 kilogrammes par jour ; aujourd'hui sept hauts fourneaux, dont six en feu donnant chacun par 24 heures 12 à 14 tonnes, sont desservis par trois machines, ensemble d'une force de 350 chevaux. La production totale du fer, pour notre première

année d'exploitation, était de 3 600 tonnes de 1 000 kilogrammes de toutes qualités et échantillons. Elle sera, pour l'exercice suivant, de 18 à 20 000 tonnes. Autrefois les approvisionnements étaient difficiles et insuffisants. On doutait que la richesse minérale présentât pour l'avenir des ressources suffisantes en houille et en minerai ; les difficultés de transport semblaient être des obstacles invincibles pour l'extension. Aujourd'hui l'alimentation est facile et assurée pour un temps indéfini par une exploitation mieux réglée, de nouvelles découvertes et la création d'un chemin de fer⁹. Les progrès de fabrication ont marché concurremment avec l'accroissement de production. La flamme perdue et les gaz des fourneaux et fours ont été partout utilisés pour la production de la vapeur nécessaire aux machines, de manière à alimenter 1 200 chevaux de force sans dépense spéciale de combustible ; l'opération d'affinage préalable des fontes, dite mazéages, a été supprimée. Tous les appareils successivement modifiés fonctionnent avec une puissance, une régularité qui atténuent les frais et les consommations ou déchets. Les progrès peuvent se résumer par trois exemples concluants. En 1837, on employait en moyenne 14 à 15 tonnes de houille pour obtenir une tonne de fer livrée à la consommation ; cette quantité est réduite à 5 ou 6 tonnes de houille par tonne de fer de tous échantillons.

On employait près de 1 800 kilogrammes de fonte brute sortant des fourneaux, tous déchets compris pour 1 000 kg de fers et tôles ; aujourd'hui la consommation est réduite à 1 300 kg. Le prix de



⁸ Rappelons que les années 1830 et le début des années 1840 sont marquées par des accidents spectaculaires à la houillère du Creusot. Il faut aussi plusieurs années pour revenir sur les modes d'exploitation antérieurs, reposant sur la mise à l'entreprise de l'ensemble de l'activité, depuis le fonçage des puits, jusqu'à la répartition de la houille dans les différents ateliers de l'usine. Sur ce point, cf. Jean-Philippe PASSAQUI, *Le Creusot, lumières sur la mine*, AFB, Le Creusot, 2009, 102p.

⁹ Sur ce point, Eugène Schneider fait preuve d'un optimisme qu'il nuancera dans la suite de ce texte et qui tranche avec les situations pénibles que la question des transports a parfois soulevées au cours des années 1840.

revient des rails, en 1837, sans comprendre les frais généraux, si considérables surtout pour une faible production dans une grande usine, sans comprendre les frais de transport, était notablement plus élevé que le prix auquel nous vendons actuellement les rails rendus à la ligne des chemins de fer. Et cependant certaines dépenses sont peu susceptibles d'atténuations et le salaire mensuel des ouvriers incessamment augmenté. Ainsi, on ne peut pas dire s'il y a aujourd'hui des bénéfiques, qu'ils soient le fruit de l'exagération des prix et du monopole, mais on peut, on doit dire qu'ils ont été obtenus par les efforts persévérants et heureux de l'industrie, que le temps généralise ces progrès, que la concurrence déjà active de l'intérieur continue à se développer, les prix de revient à baisser, les producteurs pourront cesser de gagner, mais le résultat demeurera acquis au pays. Sous le rapport de la qualité, des améliorations analogues pourraient être constatées pour chacune des variétés de produits. Le Creusot possède un fourneau alimenté au charbon de bois avec des minerais de Berry et produit ainsi de la fonte de Berry. Avec ses feux d'affinerie au charbon de bois consommant les fontes de Comté ou de Berry, il fait des fers de Comté ou de Berry.

Avec les mêmes fontes affinées à la houille, il fait une deuxième qualité semblable à celle des fers à câbles employés par la marine royale. Ces deux qualités de fers sont exclusivement employées pour ses ateliers de construction. La fonte au coke est utilisée pour la fabrication des rails. Or il a été fourni par Le Creusot dans ces dernières années près de 50 000 tonnes de rails aux chemins de fer de Mulhouse, de Roanne, de Saint-Germain, de Versailles, d'Orléans, de Rouen, du Havre, du Nord, etc. et le service fait par ces rails en a suffisamment prouvé la bonne qualité.

Sous l'empire de quelques circonstances la grande construction des machines s'est établie en France.

J'ai dit précédemment que les résultats pour l'industrie des machines pouvaient être assimilés à ceux de la fabrication du fer à la houille. Je vais chercher à l'établir par quelques renseignements généraux en les rattachant aux faits du Creusot. En 1837, cette usine possédait quelques ateliers primitivement installés pour la réparation de son propre matériel et elle construisait un petit nombre de machines principalement pour les mines du voisinage¹⁰. L'ensemble de la production s'élevait à

peine à quelques centaines de mille francs où la fonderie avait la plus large part.

Une excellente idée mal exécutée donne de mauvais résultats et une bonne exécution matérielle donne de la valeur pratique à une idée médiocre. Or on n'obtient de l'exécution parfaite qu'avec de bons outils et non pas seulement avec des hommes. On en obtient surtout dans les grands ateliers où rien n'est économisé. On en obtient de la volonté absolue d'arriver à tout prix à la perfection. Si les idées étaient simples, elles sont pour ainsi dire banales aujourd'hui, mais encore fallait-il l'occasion de les pratiquer largement. C'est cette occasion qu'a fournie la commande de 14 appareils de 450 chevaux et de six appareils de 220 chevaux pour la marine royale à des prix compensateurs des sacrifices que les ateliers avaient à faire pour se mettre au niveau des obligations hardies qu'ils devaient contracter sans y être à l'avance suffisamment préparés. Jamais peut-être dans aucune circonstance, les résultats n'ont été aussi considérables et aussi prompts. Tous les constructeurs à la fois ont fourni d'excellents appareils et pour les 5 machines de 450 chevaux que Le Creusot a livrées sur cette importante commande, l'ensemble a présenté une perfection que je n'hésite pas à dire égale à ce qui se faisait de mieux alors en Angleterre. On peut se rappeler les épreuves officielles dans lesquelles le Labrador battait l'Asmodée, et le Caraïbe, la frégate anglaise la Pénélope. Il suffira d'ajouter que pas une pièce n'a manqué, depuis la livraison pour ces cinq appareils malgré un service long et souvent difficile. De cette époque à mon avis, date réellement à quelques exceptions près, la grande construction en France car les idées pratiques, les moyens efficaces et les résultats se sont dès lors répandus et généralisés au profit du pays. Et certes l'impulsion qu'a donnée à la grande construction des machines une importante fourniture faite à des prix rémunérateurs, a rendu, dans l'intérêt du travail national, dans l'intérêt de toutes nos industries, un service immense incontestable.

LA CONCURRENCE ÉTRANGÈRE PARALYSE LES INDUSTRIES FAIBLES ET NAISSANTES. EXEMPLE DES LOCOMOTIVES.

Voici maintenant une preuve évidente que la concurrence étrangère, loin de stimuler, paralyse au contraire, les industries encore faibles ou naissantes. Jusqu'en 1844 une spécialité des machines, celle des

¹⁰ Les compagnies minières qui se multiplient au début des années 1840 constituent un des principaux débouchés des ateliers de constructions mécaniques du Creusot. Il s'agit de machines de faible puissance, dont le paiement a été difficile à obtenir, en raison des difficultés financières insurmontables auxquelles étaient confrontées ces exploitations.

locomotives étaient demeurée en France fort en arrière de l'Angleterre, beaucoup d'ateliers avaient fait des locomotives, mais aucun sur une grande échelle, aucun n'y avait affecté les sacrifices préalables, nécessaires à cette spécialité. Les produits demeuraient médiocres ou mauvais, ruinant les fabricants et n'offrant aux compagnies que de fâcheux résultats. C'est que nous avons alors à lutter contre la concurrence des ateliers anglais depuis longtemps formés et expérimentés et que nous n'avions qu'une protection insuffisante. Intervint alors une loi nouvelle qui augmentait notablement les droits d'entrée sur les machines et les doublait pour les locomotives et presque immédiatement, grâce d'ailleurs aux importantes commandes annoncées par nos chemins de fers, les ateliers français se sont développés de telle façon, qu'aujourd'hui aucun établissement d'Angleterre spécial pour les locomotives ne surpasse en importance en outillage, en installation de toute espèce, ceux de MM. Derosne et Cail, de M. Koechlin, du Creusot, etc.

Dès lors, et dans ces derniers temps surtout, les livraisons faites en France ont pu être comparées pour la perfection, à ce que nos voisins font de mieux et nos produits leur seront supérieurs pour l'avenir parce que nos matières sont meilleures. Et cependant Messieurs les administrateurs des chemins de fer nous ont eux-mêmes déclaré qu'aujourd'hui le prix des locomotives est le même en France qu'en Angleterre. Tel est, Messieurs, l'effet ordinaire d'une protection efficace et de la sécurité accordée à l'industrie, dans un pays comme la France, en présence de son active concurrence intérieure. Cette protection et cette sécurité sont en effet nécessaires car personne n'est tenté d'engager et de compromettre son existence et sa fortune dans une lutte où se rencontrent des rivaux placés dans de meilleures conditions économiques, surtout s'il s'agit d'une concurrence étrangère dont la portée ne peut se calculer et l'activité se développe au contraire dès que vient l'espoir fondé des bénéfices et de la prospérité pour l'avenir.

AVANTAGE POUR LE PAYS DE FAIRE LUI-MÊME SES MACHINES : EXEMPLE DES BATEAUX À VAPEUR DU RHÔNE.

Je n'ai pas besoin, Messieurs, d'insister sur la nécessité qu'il y a pour le développement industriel d'un pays à ce que de grands et habiles ateliers soient répartis sur son sol ; des ateliers où se préparent des

idées pratiques, où se forment les ingénieurs et les ouvriers. Pour répandre l'emploi des agents mécaniques, les diriger et les entretenir, tout le monde comprend aujourd'hui qu'une nation qui ne sait pas faire ses outils ne peut en généraliser l'usage et demeurera dans un misérable état d'infériorité.

Mais peut-être convient-il d'insister sur cette considération qu'une machine, pour être parfaite, doit être spécialement appropriée à sa destination particulière et dès lors qu'il importe que le constructeur soit rapproché de l'acheteur et puisse apprécier directement et facilement les conditions auxquelles il s'agit de satisfaire. C'est ainsi que nous sommes parvenus en France, où le charbon est cher, à faire des moteurs qui consomment en moyenne un tiers de moins que les moteurs employés en Angleterre (...)

ACCUMULATION DE TOUS LES ÉLÉMENTS ET DE TOUS LES MOYENS NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE À UNE PRODUCTION COMME CELLE DU CREUSOT.

Qu'il me soit maintenant permis de dire sommairement qu'il a fallu accumuler les éléments divers et des moyens pour atteindre à une production comme celle du Creusot, c'est-à-dire 18 à 20 000 tonnes de fers divers, représentant une valeur de 6 ou 7 millions de francs et une quantité de machines variées pour une somme de 4 à 5 millions. Je dirai ensuite quelques-unes des difficultés qu'il faut vaincre pour arriver à ce résultat et ce sera peut-être la meilleure réponse à l'impatience de ceux qui critiquent notre industrie.

Les éléments principaux de consommation annuelle qu'il faut exploiter et réunir sur place au Creusot, sont : environ 100 millions de kilos de minerais, 14 à 16 cent mille hectolitres de houille du poids de 120



millions de kilos, 18 000 hectolitres de charbon de bois, matériaux de toute espèce. Pour le mouvement de ces matières et des produits, dix mille mètres de chemin de fer de l'usine au canal du Centre et autant dans l'intérieur de l'usine pour les divers services, près de 60 000 mètres carrés de superficie couverte d'ateliers ou bâtiments de toutes espèces correspondant à la superficie d'un bâtiment qui aurait 45 pieds de large sur une lieue de longueur, sans comprendre tous les espaces nécessaires pour les dépôts et manœuvres ; un personnel de 4 300 ouvriers travaillant dans l'intérieur pour les trois industries, un nombre très considérable d'hommes travaillant constamment ou temporairement en dehors pour les exploitations et transports et correspondant à 1 200 hommes travaillant durant l'année entière et ainsi, avec les femmes et les enfants, 16 à 17 000 individus vivant exclusivement des salaires de l'usine ; 800 chevaux ou bœufs, 63 machines à vapeur de toutes les forces, ensemble 1 900 chevaux, les grands et



dispendieux appareils pour la fabrication du fer, pour les ateliers de construction, plus de 500 feux et outils, machines de toute espèce et en outre tous ces accessoires si nombreux auxquels on n'attache pas généralement assez d'importance et qui composent peut-être la partie la plus dispendieuse et la plus difficile pour une grande agglomération de travail et de population.

LE CREUSOT : DIFFICULTÉS QUE RENCONTRE LA CRÉATION DES GRANDES ENTREPRISES.

Quant aux difficultés, je ne signalerai pas la construction du matériel en lui-même : c'est une question de capitaux et de temps que chacun peut apprécier, en tenant compte toutefois de ce que les forces sont généralement et forcément établies en des lieux isolés qui offrent moins de ressources : je ne signalerai pas les erreurs et les mécomptes inévitables pour la création de tous les grands travaux. Je rappellerai seulement que, pour les forges, l'expérience même du passé ne suffisait pas toujours pour éviter ces mécomptes car la qualité spéciale des matières à traiter oblige à varier les moyens suivant les lieux ; mais ce que d'ordinaire on n'apprécie pas suffisamment, c'est la difficulté de réunir, de former, de discipliner, d'alimenter dans tous ses besoins une immense population de chefs et d'ouvriers, pour des travaux où l'habileté de l'homme a une influence décisive ; j'y ajouterai celle de trouver pour cette œuvre de création de direction et d'exploitation des hommes spéciaux, des hommes expérimentés qui puissent réunir l'esprit d'administration et de commerce à la connaissance approfondie du métier et à la volonté de pratiquer les détails les plus minutieux. S'il faut que les chefs aient des vues plus élevées sur l'ensemble de l'administration, des idées de spéculation hardies, le succès ne peut guère être assuré, à mon avis, que sous la condition qu'ils possèdent comme ceux qui exécutent, les plus minimes détails de l'art qu'ils vont exercer¹¹.

En effet, ordinairement on n'arrive à des progrès en industrie que par des détails ; on ne connaît les détails qu'en étudiant le travail de telle sorte qu'il n'y a guère de chances de succès pour les affaires industrielles dirigées de trop haut. Ce sont là des difficultés réelles partout et pour tous les travaux, mais des difficultés plus grandes pour une spécialité à laquelle le pays ne s'est pas dès longtemps et généralement préparé. D'un autre côté, il suffira de signaler que la production d'une tonne de fer nécessite la consommation d'environ 12 tonnes de matières premières ; que la consommation de ces matières s'élève au Creusot à 220 ou 240 millions de kilos et le poids des produits dans toutes formes à 22 ou 24 millions, pour

¹¹ Sur ce point, Eugène Schneider trace un véritable portrait de ses propres compétences qui le conduisent à déterminer la stratégie de l'entreprise, tout en étant, héritage de ses années d'initiation, capable de régler parfaitement le fonctionnement d'un haut-fourneau.

apprécier le rôle qu'est dans nos industries l'élément des transports. Or en quel état sont en France nos chemins vicinaux, en quel état sont nos routes. Il y a près de nous telles matières que nous aurions grand intérêt à utiliser si nous avions des voies de communication praticables. Le Creusot n'existerait encore qu'à titre de mauvaise opération si nous n'avions établi un chemin de fer de 10 kilomètres communicant avec le canal du Centre. Mais nos canaux eux-mêmes dans quel état sont-ils ? Inachevés, incomplets et en chômage durant la majeure partie de l'année, de telle sorte qu'ils ne constituent pas seulement une lourde charge par l'aggravation des frais de transport mais la pire de toutes les charges, l'incertitude d'arrivage des approvisionnements qu'il faut alors accumuler souvent près d'une année d'avance par l'emploi d'un capital énorme et la perte d'intérêts formant une somme plus élevée quelquefois que les frais de transport eux-mêmes et pour la livraison des produits des retards indéfinis ou la nécessité de recourir à la voie de terre qui ajoute jusqu'à 25 pour cent à la valeur vénale.

Il est pour l'industrie, en France, une autre sorte de difficultés : c'est l'état de l'esprit et des formes réglementaires de l'administration. Qui ne sait les obstacles et les lenteurs qu'éprouvent, en France, plus que partout ailleurs tous les projets, toutes les opérations où doit intervenir le concours administratif de quelque ordre qu'il soit ? Ainsi, aux termes de notre législation, toute création d'usine métallurgique et même tout changement intérieur ne devraient être effectués qu'en vertu d'une ordonnance royale qui n'intervient guère dans un délai de moins de deux ans, après enquête et, dans certains cas, une vingtaine d'avis et visas. Qui ne sait les tracasseries auxquelles on peut être exposé de la part d'un agent même secondaire ?¹² Et cependant, l'industrie, pour progresser et réussir, aurait essentiellement besoin d'une allure prompte et dégagée d'entraves. L'organisation parfaite d'une grande usine, l'aptitude de ses chefs, enfin la réunion complète et du personnel et des éléments matériels de fabrication, sembleraient des garanties suffisantes de succès ; et cependant il faut encore à mon avis tenir compte d'une autre considération d'une importance capitale, à savoir si

les habitudes de la consommation et les idées industrielles d'un pays sont convenablement formées. Et d'abord, pour les progrès réguliers de chaque jour, il est utile de vivre dans un milieu de personnes préoccupées des mêmes pensées et de pouvoir s'aider ainsi du concours de ceux que l'on trouve près de soi, au lieu de chercher soi-même et par une lente expérience toutes les inspirations du progrès ou d'aller parfois s'enquérir dans un pays étranger qui d'ailleurs ne peut guère donner le personnel. Ce concours d'efforts résultant d'un contact immédiat est sans doute le motif principal pour lequel les différents genres de fabrications se localisent, et pour lequel le drap d'Elbeuf n'est pas celui de Sedan, la toile peinte de Mulhouse celle de Rouen.

D'un autre côté, il importe que la généralité des consommateurs sache mieux qu'en France distinguer les qualités spéciales inhérentes aux différentes natures de produits par rapport aux destinations particulières et les approprier ainsi avec économie à l'emploi qui leur convient. Combien de personnes en France savent par exemple que les fers communs à la houille du Creusot peuvent faire d'excellents rails et ne pourraient être utilisés pour les machines, tandis que ses bons fers pour les machines feraient de très mauvais rails ? Combien de personnes savent adapter des formes simples aux constructions en fer, de manière à diminuer les frais de main-d'œuvre et à permettre l'emploi de qualités relativement inférieures, en supprimant certains travaux de forge et d'ajustage, sans que, pour cela, le but des constructions soit atteint d'une manière moins satisfaisante. N'est-il pas facile d'expliquer ainsi tant de préventions, de mécomptes et de pertes d'argent qui doivent être attribués aux consommateurs plus qu'aux producteurs ? La différence d'état de l'esprit en France et en Angleterre est surtout sensible en ce qui concerne les machines. En Angleterre, l'usage des moteurs et des machines de toute espèce est devenu si général que leur acquisition est pour chacun un acte tout ordinaire que l'on n'entoure d'autres formes ou préoccupations que de s'adresser au fabricant spécial qui paraît mériter de confiance. En France, cet achat est encore une œuvre exceptionnelle sur laquelle l'esprit travaille, consulte et que, sans tenir compte suffisamment de la spécialité d'un atelier et des antécédents, on cherche à entourer de formalités, de conditions souvent contradictoires, de pénalités exagérées, dominé que l'on est d'ailleurs par des considérations trop exclusives d'économie

¹² Nous renvoyons aux difficultés rencontrées par Eugène Schneider pour faire accepter par les ingénieurs des Mines de l'arrondissement minéralogique de Chalon-sur-Saône, l'idée que le développement de son usine devait reposer sur des approvisionnements en minerais assurés quand la logique de l'administration locale des Mines reposait d'abord sur la volonté d'entraver cet essor pour assurer la pérennité d'établissements industriels secondaires. Il s'est notamment opposé à l'ingénieur des Mines Drouot dont la personnalité et les conceptions politiques sont présentées dans l'ouvrage suivant : Anne-Françoise GARÇON, *Entre l'État et l'usine, l'École des mines de Saint-Étienne au XIXe siècle*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 2004, 372p.

dans une sphère trop restreinte d'opération et de capital. L'expérience ne démontre que trop que ces conditions sont habituellement ruineuses à la fois pour l'acheteur et pour le consommateur.

Je crains, Messieurs, de m'être trop étendu sur toutes ces idées tout en cherchant à ne les produire que très sommairement ; mais lorsqu'on reproche si souvent à notre industrie de ne pas marcher assez vite, j'avais à cœur d'indiquer quelle est la tâche que nous avons à remplir et de faire connaître que, pour arriver au but, il reste aussi beaucoup à faire en dehors de nous. Quant à moi, Messieurs, convaincu comme je l'ai dit en commençant que la prospérité industrielle d'un pays est une œuvre de patience et de temps, je n'en ai pas moins confiance dans l'avenir de l'industrie nationale. Les chemins de fer aussi ont rencontré ces mêmes difficultés. Que de fautes, que de mécomptes, que l'illusion, que d'obstacles ! Et cependant qui doute que la France ait un jour ses chemins de fer.

RELATION DES INTÉRÊTS DE L'AGRICULTURE ET DE L'INDUSTRIE.

Messieurs, je ne crois pas devoir, dans le cadre restreint de cette note, exposer les considérations générales sur l'importance qu'il n'y a pas à conserver au pays l'industrie métallurgique ou tout autre de nos grandes industries, mais du moins je voudrais répondre par quelques faits à certaines allégations souvent reproduites sur l'inconvénient de la protection qu'on leur accorde. On a souvent dit que l'agriculture avait particulièrement à souffrir de cette protection ; l'exemple de ce qui se passe autour de nous présente des résultats tout opposés qui, s'ils se reproduisaient fréquemment comme je le pense, sur d'autres points devraient faire admettre une opinion contraire.

Le Creusot est environné de pays peu fertiles. D'un côté des montagnes granitiques, en partie couvertes de forêts, de l'autre des vignobles de productions abondantes mais de qualités inférieures qui vont se rattacher à ceux de la Côte-d'Or. Pour tout le reste, les terrains granitiques ou de grès rouge, dont la culture est au nombre de celles que l'on peut considérer comme les moins susceptibles d'améliorations. Quant à ces terrains, il ne peut y avoir des



produits rémunérateurs des frais considérables à effectuer sur une surface étendue pour une récolte généralement très pauvre qu'à la condition de trouver le débouché des produits à des prix suffisamment élevés et à proximité, de manière à éviter, d'une part les frais de transports, et d'autre part, la concurrence que ferait sur un marché plus éloigné des cultures naturellement plus fructueuses. Il faut encore qu'ils puissent trouver une consommation prompte et toujours assurée d'une partie du bétail et de tous les produits secondaires des fermes, lesquels, tout en entrant pour une large part dans les profits du cultivateur, augmentent la proportion des engrais et amendements. À ce point de vue, est-il besoin d'affirmer que l'agglomération de 7 000 à 8 000 personnes réunies dans le village du Creusot, de tant de chevaux et bœufs occupés aux transports et consommant des produits agricoles en augmentent sensiblement la valeur vénale dans un rayon assez étendu, par rapport à ce qu'elle serait sans l'existence de l'usine et qu'il en résulte un notable encouragement à la culture et un accroissement proportionnel dans le prix des propriétés ? (...)

Quant aux vignes, des relevés aussi exacts que possible portent la consommation en vins de la population des ouvriers du Creusot et de leurs familles à la quantité énorme de 22 à 24 milles hectolitres par an. Cette consommation, hors de toute proportion avec celle d'une population ordinaire des campagnes et des villes, est d'autant plus remarquable que l'ivrognerie a complètement disparu du Creusot, qu'on y boit relativement peu de liqueurs alcooliques et que le vin ne fait que satisfaire à des habitudes régulières et à des besoins réels d'une vie de travail pénible et largement rétribuée. Mais si l'on remarque que cette quantité de 22 à 24 milles hectolitres pour une population de 8 000 âmes seulement, qui disparaîtrait tout entière du Creusot si les travaux de l'usine venaient à cesser, correspond au quart de ce que la Belgique entière consomme de vins de toutes provenances, on est amené à cette réflexion qu'une atteinte portée à l'existence de notre industrie nationale pourrait causer à nos vignobles un préjudice qu'il serait bien difficile, pour ne pas dire impossible, de compenser par des débouchés extérieurs. Et puis, les vins qui se consomment au Creusot ne sont pas d'une qualité telle qu'ils puissent supporter l'exportation en pays étranger ni même de longs transports à l'intérieur. La richesse de ces vignobles est donc intimement liée à la prospérité de l'usine. On

voit par là que, si la liberté commerciale venait compromettre l'existence de nos usines à l'intérieur, la réduction de consommation de nos vins qui en seraient la conséquence, frapperait certainement les vignobles voisins et de qualités secondaires et que si quelque compensation survenait par l'extension très problématique de l'exportation, ce ne pourrait être qu'au profit des qualités supérieures, particulièrement du Bordeaux¹³. Mais ici se présente naturellement une réflexion : en supposant, par impossible, que le petit nombre d'industries qui pourraient être favorisé par la liberté commerciale obtint un supplément de travail égal à ce que perdraient la généralité des autres, nos forêts et une partie de notre agriculture, cette compensation, tout impossible qu'elle est, ne suffirait pas encore, il faudrait en outre que cette compensation fut répartie sur les diverses parties du territoire, pour ne pas bouleverser l'équilibre de la fortune publique et de la richesse de toutes les contrées, pour ne pas priver des localités nombreuses d'une partie de leur valeur et des éléments de travail sur lesquels se fondent aujourd'hui leur bien-être et la puissance d'un pays entier.

COMMENT L'INDUSTRIE PEUT CONTRIBUTER À L'AMÉLIORATION DE LA CONDITION MATÉRIELLE ET MORALE DES CLASSES LABORIEUSES.

DÉTAILS STATISTIQUES SUR LA POPULATION OUVRIÈRE DU CREUSOT.

Messieurs, j'ai souvent entendu signaler comme un avantage absolu pour une nation celui d'avoir à un prix inférieur tous les objets de consommation usuelle. Je reconnais autant que personne cet avantage, tout le bien-être qui peut résulter pour la population mais je ne le considère que comme relatif, et non pas comme absolu. Je me réjouis sans réserve pour mon pays, lorsque les progrès rapides et sûrs de notre industrie procurent une réduction dans le prix des objets de consommation. Je suis heureux de voir, par exemple, que depuis vingt ans, nos étoffes de coton aient diminué de plus de 50

¹³ Cette réflexion d'Eugène Schneider est amusante puisqu'elle repousse, de deux manières, les idées développées par les tenants du libre-échange, en prenant appui sur un exemple proche de celui des vins portugais et draperies anglaises utilisé par Ricardo pour illustrer sa théorie des avantages comparatifs, élément clé de sa réflexion sur les vertus du libre-échange. En outre Bordeaux est, en France, la principale tête de pont des partisans du libre-échange. L'allusion est aussi manifeste en étudiant le vocabulaire utilisé au début du chapitre suivant.

pour 100, nos étoffes de laine 60 pour cent, et presque tous les autres produits manufacturés dans une proportion analogue tandis que l'importance de la production s'accroissait progressivement et incessamment, mais je ne me réjouirais pas sans réserve d'une baisse de prix des objets de consommation si elle était achetée par une réduction de la somme totale des éléments du travail intérieur réparti et appliqué d'une manière aussi active et intelligente que le comportent les richesses du sol et l'esprit de notre population. Ce bon marché sans élément de travail pourrait être ruineux pour le pays et, sans recourir à l'exemple du Portugal, je n'ai ici pour en avoir la conviction qu'à regarder ce qui se passe autour de moi (...) Il me reste, Messieurs, à vous fournir quelques détails sur la situation matérielle et morale de notre population, pour répondre à l'honorable préoccupation que vous avez manifesté sur le sort de la classe ouvrière en France et sur le rapport qui peut exister entre son bien être et la prospérité de nos industries.

Je suis depuis longtemps convaincu, Messieurs, qu'en travaillant au bien-être de la classe ouvrière, on ne satisfait pas seulement un devoir d'humanité, un besoin de cœur, mais aussi qu'on agit sagement dans l'intérêt, par expérience pour moi, et sans doute, pour la plupart des industriels qui ont été à même d'observer, que c'est un élément puissance, de succès pour une usine que d'attribuer à ses ouvriers un salaire qui leur permette de pourvoir à tous leurs besoins, convenablement réglés, que de développer leur intelligence et leur moralité, et de conquérir leur confiance et leur attachement. Il y a certainement tout intérêt à ne pas se borner à une spéculation étroite, consistant à obtenir sans autre préoccupation, une quantité de travail pour le moindre salaire, mais à se préoccuper au contraire d'un ensemble d'administration morale et dans les vues d'avenir combinées avec les nécessités de la lutte industrielle. Il n'est guère, je crois, de nos grands industriels, surtout parmi ceux dont les usines sont isolées qui avons apprécié et pratiqué ces idées et je ne doute pas que l'exemple ne tende à s'en généraliser de plus en plus, surtout si notre industrie nationale n'est pas exposée à des crises ruineuses par les effets de la concurrence étrangère produisant dans des conditions meilleures que celles qui nous sont faites.

Quant au salaire, pour apprécier ce qui profite réellement à l'ouvrier et à sa famille, il ne faut

pas seulement tenir compte de la somme qui lui est accordée pour une tâche déterminée ou pour un jour de travail. Il faut aussi se rendre compte de la régularité de son occupation et du travail qui peut être perdu par des causes diverses car les jours que l'ouvrier ne passe pas à l'atelier sont à la fois pour lui des jours sans salaire et des jours de plus grande dépense. Dans certaines fabriques, malheureusement, les pertes de temps sont à la fois pour les ouvriers une cause de misère et un préjudice pour le manufacturier non seulement parce qu'il est amené à une augmentation de salaires, en présence des besoins de la famille mais surtout parce qu'il n'arrive alors qu'à une fabrication incertaine, irrégulière et grevée de frais généraux. Nous nous sommes appliqués, au Creusot, à améliorer à la fois par l'un et l'autre moyen le sort de notre population. Le prix de la journée a été graduellement et successivement augmenté et d'après des relevés, j'ai constaté que cette augmentation qui varie suivant les classes très nombreuses de travailleurs dans nos trois industries peut être évaluée en moyenne à 25 pour 100 dans les six dernières années. Mais, en même temps, la régularité de travail est devenue telle qu'aujourd'hui c'est une exception que l'absence d'un ouvrier pendant un jour, même le lundi, sans motifs obligatoires, de telle sorte que la moyenne des jours de travail même dans les ateliers de construction est de vingt-quatre à vingt-cinq jours par mois, bien que nous évitions le travail des dimanches ou des heures supplémentaires. La somme de salaire qui rentre ainsi à la famille se trouve en réalité plus élevée que dans beaucoup de villes où le prix de la journée est beaucoup plus haut. Cependant, tout en améliorant ainsi la situation de notre population, nos frais de main-d'œuvre applicables à une quantité déterminée de travail ont été réduits dans une très forte proportion, en raison de l'habileté croissante de la moyenne des hommes, des perfectionnements des procédés et de l'outillage.

C'est ainsi que le bien être des ouvriers se trouve compatible avec une économie bien entendue et cela justement avec la prospérité de l'industrie ; mais si les variations des salaires sont en France moins considérables qu'ailleurs, cela tient à la protection de l'industrie elle-même. Le jour où cette protection disparaîtrait, on chercherait naturellement à atténuer les effets d'une concurrence ruineuse venant de l'étranger, par une réduction dans le taux des salaires.

Par Maurice Thiery,
Administrateur de l'Académie.

Mais qui donc a écrit ces vers ?



*« Le rouge forgeron, dans la nuit de sa forge,
Sue au brasier brûlant qui lui sèche la gorge,
Mais il boit, sans les voir tarir
Les petits vins dans les gros verres
Et vous qui ciselez l'or des coupes légères
Les celliers vous laissez mourir ».*

Ils sont peu connus, et pourtant...

Voici donc une piste pour les amateurs de poésie : ces vers ont été écrits entre 1866 et 1872, puis publiés dans la « Collection ELZEVIRIENNE » de format 10x18, que l'on trouve en général bien relié demi-cuir à coins... et à tout petit prix, car on ne lit plus guère ces ouvrages, édités par Alphonse LEMERRE, dont nous donnons une courte biographie en fin d'article. Vous n'avez pas trouvé ? Ce poète fait partie des Parnassiens, comme Leconte de Lisle ou José-Maria de Heredia.

Bon ? Alors nos lecteurs trouveront plus facilement si je leur dis qu'il a sa rue au Creusot, qu'il fut premier prix Nobel de littérature en 1901 et qu'il travailla (un peu) aux Etablissements Schneider et Cie, il s'agit donc de SULLY PRUDHOMME !

Il se trouve que le futur Prix Nobel et Henri SCHNEIDER ont entretenu une correspondance assez suivie entre 1855 et 1896 que Monsieur de Badereau a collationnée et qu'avec son accord, je vais faire partager à nos lecteurs ; en en extrayant quelques passages.

Il faut dire que les deux hommes se sont rencontrés sur les bancs du lycée Bonaparte (devenu lycée Condorcet). Henri Schneider s'oriente vers un baccalauréat scientifique, alors que son condisciple s'oriente vers un baccalauréat littéraire.

En fait, les deux adolescents furent à la fois bacheliers ès sciences et ès lettres, en parfaits « honnêtes hommes », donc dotés d'une bonne culture générale. Orphelin de père très tôt, Sully Prudhomme, dont nous donnerons une biographie sommaire en fin d'article, et Henri Schneider, n'avaient aucun point

commun et seul, le hasard - qui fait bien les choses - a permis leur rencontre.

L'Académie François Bourdon possède quarante-six des lettres du poète. Malheureusement, nous n'avons pas les réponses que fit Henri Schneider à son ami. Cette correspondance débute en 1855, avec des accents romantiques :

16 août 1855 : *« je te prie d'exprimer à Monsieur Schneider combien je lui suis reconnaissant de l'intérêt qu'il m'a témoigné à la distribution des prix... Car son estime m'est plus chère que je ne saurais le dire. Mon vœu le plus ardent est de m'en rendre digne et de rester toujours, comme je le suis, ton ami sincère ».*

1856 : il commence à composer des vers et les envoie à son ami. *« Je suis enchanté que mes vers aient plu, car tout rimeur a sa dose de fatuité ». « Je mène une vie très peu poétique, mais en revanche très ennuyeuse : je souhaite une année de spéciales (mathématiques ndlr) à tous mes ennemis ».*

12 août 1856 : *« Mon orgueil d'ami a été profondément ému lorsque je t'ai vu quatre fois couronné... J'ai reconnu, avec une joie extrême, que tes lauriers t'avaient fait sentir que « noblesse oblige ».*

La fin de la lettre est encore plus romantique.

« Adieu ? Mon cher ami, je te le répète, tes succès m'ont si vivement touché qu'il me semble que je t'aimerais encore plus, si c'était possible ; je t'embrasse de tout mon cœur. Ton ami dévoué ».

Puis Sully Prudhomme part à Lyon. Les lettres se font plus longues. Il trouve un petit emploi de répétiteur. Le ton est toujours aussi romantique. Il reçoit de son ami Henri une lettre de 14 pages (!), qu'il décrit ainsi : *« Ton style fleuri, coloré, périodique, harmonieux, fin, délicat, tiré par les cheveux, peigné, majestueux mais néanmoins sévère, sublime et cependant spirituel... La pensée nette, précise, énergique... Un je ne sais quoi qui fait tressaillir et même frissonner... ».*

Voilà qui est fort bien écrit, et qui se termine par une pointe d'humour : *« Si nous appelions nos lettres « les provinciales ». Nous publierions cela et nous enfoncerions ce bon monsieur de Pascal »* tant qu'à ne pas être modeste, allons y carrément...

Cette même année, il parodie Victor Hugo... enfin,

presque, comme par exemple :

*« Pourquoi les pauvres gens aux coins sombres des rues
Murmurent sourdement des paroles si crues
Quand le riche en passant, d'un épouvantable œil
Jette au loin des éclairs de son sublime orgueil »...*

Suivent plusieurs lettres, où il est question de bonheur, d'épreuve, d'appréciations diverses sur la façon d'écrire de l'un ou de l'autre. Le futur prix Nobel attend « avec impatience » son retour à Paris « *C'est là que nous nous chamaillerons à l'aise... Et peut-être finirons-nous par être du même avis. Je ne sais même pas si j'ai bien compris la lettre que tu viens d'écrire* ».

Certaines lettres sont illustrées de petits croquis, comme lorsqu'il raconte une chute sans gravité.

La suite de la correspondance est faite de lettres plus brèves, concernant la préparation du baccalauréat et la réussite à l'examen.

Mais venons-en à la période « Creusotine » du jeune poète.

La première lettre date du 20 janvier 1858, où il décrit son installation et son arrivée « *Lundi au point du jour, j'ai aperçu la fumée du Creusot et cet aspect m'aurait ému... Si je n'avais énergiquement dominé cette impression* ». Il s'installe dans un logement sans cuisine et son bureau se trouve à côté de celui de Monsieur Rouquairol, son supérieur.

12 février 1858 : « *Je t'écris ces quelques lignes du bureau... te dire la quantité de choses embêtantes que je fais, ce serait fastidieux . Je prends bravement mon apprentissage en patience* ».

Le romantisme a disparu, on parle de choses et d'autres, avec beaucoup de lectures, le soir, et l'on sent percer un certain ennui. Les épanchements de fin de lettres deviennent « *l'intention d'un vigoureux serrement de mains* ».

On redevient un peu potache « *Le patron ne regarde pas, c'est comme au collègue !* » (23 mars 1858).

On peut raisonnablement penser que le poète s'ennuyait ferme au Creusot. D'ailleurs, il le dit le 6 avril de la même année. « *Je viens de passer deux jours d'une longueur et d'une inanition déplorables. Le Creusot n'offre aucune ressource à l'oisiveté* ». Il y a aussi un certain sens de l'humour. « *On laisse les employés battre les routes pendant deux jours, afin qu'ils reviennent au bureau avec un appétit de travail plus dévorant que jamais* »... Quel week-end ! dirions-nous aujourd'hui.

À propos de travail, justement (19 avril) : « *Je viens de copier une grande diablesse de lettre sur le Pont de*

Fribourg ; heureusement qu'elle est aussi intéressante que longue »... Ce qui n'empêche pas quelque trait d'esprit « *j'ai très souvent la compagnie de Monsieur Bouvard... Je l'appelle Maître Boulon ; il a l'esprit d'une rectitude désespérante... il est « aussi difficile à passionner qu'une règle à calculs !* ».

Le 19 avril de la même année, il sollicite un entretien à son supérieur à qui il a « *exprimé sans réserve [sa] répugnance pour les affaires* ».

Et c'en est fini de son expérience creusotine... Il retrouve Paris, et étudie le droit et, bien sûr, écrit « *je fais avec passion de la prose, des vers et de la philosophie, ces choses... Deviennent nécessaires à ma vie qui n'a de saveurs que par elles...* ».

Les lettres deviennent plus descriptives qu'affectives « *J'ai été indigné à Aix-la-Chapelle, de la façon dont on exhibe les reliques impériales de Charlemagne... un crasseux petit sacristain décroche la couronne et vous la passe dans la tête pour vous montrer qu'elle est large... C'en est dégoûtant* ».

Décidément, ce voyage est désespérant puisque « *Je n'ai pas vu le nez d'une « jolie femme »* » (9 novembre 1861).

Le poète intervient pour faire visiter les usines à un élève de l'École Centrale. « *Je te supplie de lui faire bon accueil et de lui ouvrir un peu le sanctuaire* » (26 août 1862).

La dernière lettre en notre possession date du 18 août 1896. « *J'ai reçu à la campagne la lettre de faire-part du mariage qui vient d'unir à nouveau ton nom à celui d'un digne représentant de la noblesse française... Et j'adresse mes compliments respectueux à Madame la Comtesse Gérard de Ganay* ». Il n'oublie pas pour autant son séjour au Creusot, car il visite le château de Vaux, où il visite une machine à vapeur d'un modèle de trente chevaux. « *Malheureusement, écrit-il, vous ne faites que des machines d'au moins quarante !... Tu vois que je n'en veux pas au Creusot de ce que j'y ai été jadis un si déplorable employé ! Que ce temps est loin !... Je te serre cordialement la main* ».

Les contacts épisodiques avaient donc duré 41 ans...

VOICI QUELQUES ÉLÉMENTS DE BIOGRAPHIE :



Armand PRUDHOMME, dit SULLY PRUDHOMME (1836-1907).

Né à Paris. Poète parnassien et critique, fut employé aux usines Schneider, puis clerc de notaire.

Élu à l'Académie Française le 8

LE FER

Nous avons oublié combien la terre est dure :
Au pas lent de nos bœufs, le fer tranchant du soc
L'entame en retournant le chaume et la verdure,
La divise, et soulève un gras et large bloc.

Ce labeur dont les mains saignaient, le fer l'endure.
Plus souple que l'ormeau, plus ferme que le roc,
Il tient sans trahison tant que sa tâche dure,
Patient sous l'effort, inaltérable au choc.

O vous tous, bienfaiteurs par amour ou génie,
De tous les temps, de race ou maudite ou béni e,
Sans choix je vous salue! et, si j'osais trier,

J'admèrerais surtout les nouveaux qu'on renomme,
Mais je proclamerais premier sauveur de l'homme
Tubalcain, l'enfant du premier meurtrier!

UNE DAMNÉE

La forge fait son bruit, pleine de spectres noirs.
Le pilon monstrueux, la scie àpre et stridente,
L'indolente cisaille atrocement mordante,
Les lèvres sans merci des fougueux laminoirs,

Tout hurle, et dans cet antre, où les jours sont des soirs
Et les nuits des midis d'une rougeur ardente,
On croit voir se lever la figure de Dante
Qui passe, interrogeant d'éternels désespoirs.

C'est l'enfer de la Force obéissante et triste.
« Quel ennemi toujours me pousse ou me résiste?
Dit-elle. N'ai-je point débrouillé le chaos? »

Mais l'homme, devinant ce qu'elle peut encore,
Plus hardi qu'elle, et riche en secrets qu'elle ignore,
Recule à l'infini l'heure de son repos.

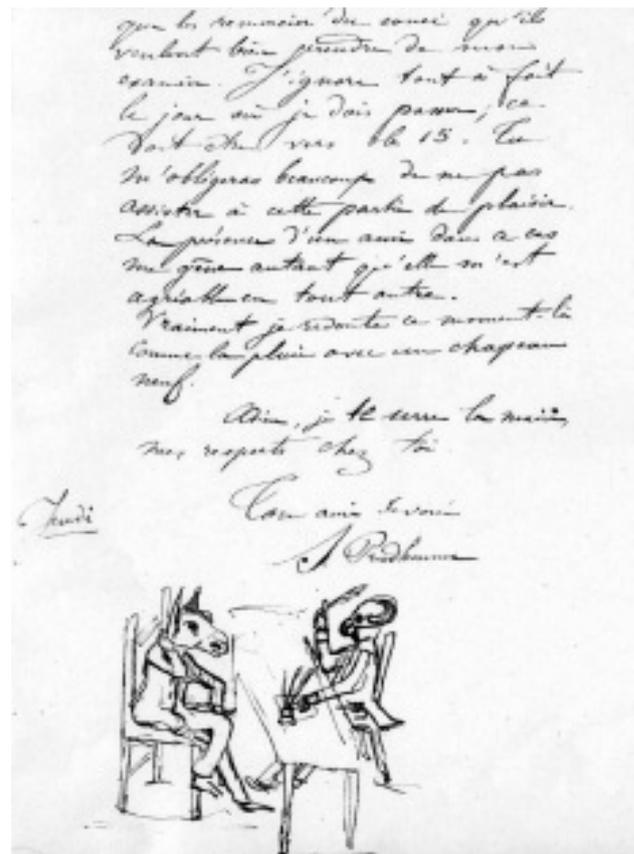
décembre 1881 au fauteuil 24 qui fut naguère occupé par la Fontaine et Marivaux. Le mathématicien Henri POINCARÉ lui succéda. Le fauteuil est occupé actuellement par Max GALLO ; il fut prix Nobel, comme nous l'avons vu. Il en affecta le montant à un prix annuel de 1200 F, qui porte son nom et est distribué chaque année par la société des gens de Lettres pour permettre à un jeune poète inédit de faire publier ses œuvres. (Sources : histoire de l'Académie Française - Paris 1970 et site Internet de l'Académie Française).

Alphonse LEMERRE, éditeur (1838-1912).

Né à Canisy, huitième enfant d'une famille (très) nombreuse. Il travaille à Saint-Lô comme « sauteur-ruisseau », vient à Paris en 1860, et ouvre son imprimerie en 1862. Il commence l'édition des poètes Parnassiens en 1865. Maire de la ville d'Avray, républicain anticlérical, il publia de nombreux ouvrages.

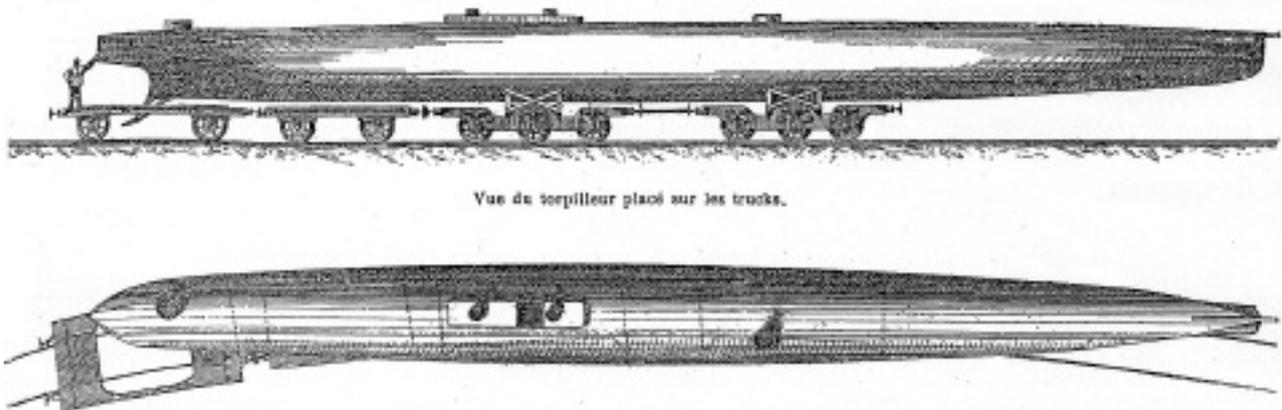
Les héritiers ferment la maison d'édition en 1985. Ses productions se caractérisent par la netteté de l'impression et le respect des textes (source : site Internet des Amis et Passionnés du Père La chaise).

Poètes Parnassiens : mouvement littéraire issu de l'Art pour l'Art, tendant à la synthèse de l'esprit positiviste et de l'esprit « ontiste » (le Robert). C'est-à-dire que le poète utilise le mot pour son exactitude, et non pour l'image, ou l'impression qu'il peut donner. A opposer au romantique « Ô temps suspend ton vol... ».



Lettre de 1857 avec un dessin de la main de Sully Prudhomme. Dans cette lettre, il dit s'être renseigné sur les examinateurs (du baccalauréat scientifique) en précisant : « les recommandations ne sont pas à dédaigner. Je désire passer auprès de ces messieurs pour un fourvoyé scientifique ramené au bercail littéraire et sachant bien que son entreprise est téméraire. Après tout, il est parfois dangereux de vouloir se rendre intéressant ». On peut supposer que la scène dessinée le représente passant son oral...

Par Lucien Gandrey,
Administrateur de l'Académie.

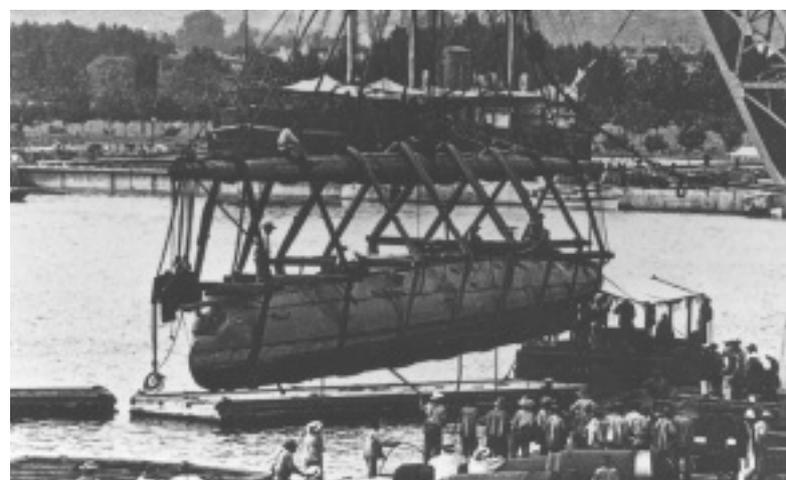


1. LE CONTEXTE DE L'ÉPOQUE :

- En mai 1885, le torpilleur n°68 (longueur : 33,8 m, 46 t, 500 CV) construit par les Chantiers Auguste Normand du Havre rejoint Toulon par la voie fluviale¹.
- L'Angleterre est préoccupée par cet évènement. L'extrait de la revue « Broad Arrow » d'octobre 1885 illustre l'inquiétude anglaise: « On a fait récemment en France un essai couronné de succès qui, loin d'être une nouveauté, eu égard au principe déjà en pratique sur une plus petite échelle, a démontré que les bateaux torpilleurs pouvaient être conduits, à travers les terres, d'une cote à l'autre. Le torpilleur 68, malgré les quelques difficultés qu'il a rencontrées, a réussi à passer en quinze jours, de la Manche à la Méditerranée, en se servant des voies fluviales et des canaux. Lorsque dans l'avenir, la France aura trouvé le moyen de faire servir ses cours d'eau aux opérations de guerre et d'employer ses chemins de fers au transport des petits torpilleurs, grâce à la position qu'elle occupe entre les trois mers, sur tout point voulu de la Méditerranée, elle sera en mesure avec un effet terrible, de discréditer le gigantesque cuirassé en présence d'un nid de frelons (petits torpilleurs) basé à Toulon ou à Marseille. Ces petits, mortels rivaux, qu'il rencontrera dans les combats que les nations se livreront vraisemblablement

dans l'avenir pour la conquête de la suprématie des mers² ».

- La revue le YACHT n°493 d'août 1887 commente en ces termes le transfert du torpilleur n°68 : « On se rappelle qu'on a fait, il y a deux ans des études sérieuses sur l'utilisation des voies d'eau intérieures par les torpilleurs. La plus importante a consisté dans le passage de la Manche à la Méditerranée d'un torpilleur de 33 mètres qui a remonté la Seine, suivi le canal de Bourgogne, descendu la Saône et le Rhône jusqu'à Port Saint Louis du Rhône. Le problème a été résolu, non sans difficultés, car il a fallu tous les soins du service des Ponts et Chaussées, pour mener à bien cette expérience. On a conclu que le passage était possible, mais qu'il faudrait se servir de cette voie qu'en cas de nécessité absolue : on ne peut en effet suspendre tout mouvement commercial sur les voies intérieures pour un torpilleur,



¹ Dictionnaire des bâtiments de la Flotte par Jean-Michel Roche.

² Extrait de la revue LXXXVII (octobre 1885) pages 206/207. Traduit du Broad Arrow par M. Fontaneau, agent administratif de la Marine.

sauf en temps de guerre. On a donc songé à utiliser les voies ferrées. Ce n'est pas le poids qui constitue un obstacle, c'est sa longueur et sa hauteur ; mais à tout prendre, en examinant les profils d'ouvrages d'art à franchir pour aller de Toulon à Cherbourg, on a constaté que l'expérience pouvait être tentée, d'autant plus que le matériel à employer est relativement peu coûteux. L'essai a été fait, sur un petit parcours entre Toulon et La Ciotat ».

2. L'ÉTUDE DU TRANSFERT PAR CHEMINS DE FER :

- L'étude du transfert par voie ferrée a été confiée à un membre du corps des Ponts et Chaussées, sur les projets duquel le ministre de la marine décida de faire l'essai et décréta la construction du matériel que nécessitait l'expérience. Le navire, posé comme les grosses pièces de bois sur deux lissoirs placés sur deux trucks, se trouvait en porte-à-faux de 13 mètres à l'avant et de 10 mètres à l'arrière. On pouvait craindre la déformation des tôles de 3 millimètres de la coque à la naissance de ces grands porte-à-faux ; il n'en fut rien, ces endroits ne portaient

aucune trace du transport.

- Le torpilleur n°71 fut utilisé pour cette expérience entre Toulon et Cherbourg. Il pesait 38 tonnes, sans provisions d'eau et de charbon, ni bagages pour l'équipage. Sa longueur est de 33 mètres, sa largeur de 3,32 mètres, sa hauteur entre le dessous de la quille et le sommet du pont de 2,65 mètres. Les éléments qui faisaient saillie avaient été démontés et mis dans des fourgons.

- L'agencement ferroviaire comprenait deux trucs spéciaux sur lesquels reposait le torpilleur, à l'avant desquels se trouvaient deux wagons sans bords. Venait ensuite un wagon de première classe dans le coupé duquel se trouvaient un ingénieur des Ponts et Chaussées et le commandant du torpilleur. Devant et derrière le bateau des wagons et des fourgons transportaient l'équipage et les accessoires démontés.

- L'ensemble des fournitures de ce convoi fut réalisé par Schneider et Cie au Creusot pour un prix de 32 000 francs, soit 13 000 francs pour chaque wagon à pivot et 6 000 francs pour le wagon spécial.

- Les chemins de fers, qui avaient tout intérêt à rechercher ce nouveau trafic et à profiter des avantages et même de l'économie que la marine y trouverait elle-même peuvent faire le transport des torpilleurs au tarif des marchandises.

3. LE DÉROULEMENT DU TRANSFERT DU TORPILLEUR N°71.

- Le chargement du torpilleur à Toulon consiste à saisir le torpilleur à flot à l'aide d'un ponton muni de 50 tonnes et de le transférer à moins de 6 mètres du quai de Miessiessy, où une grue hydraulique prend alors le torpilleur pour le déposer sur les trucks spéciaux qui l'attendent sur la voie ferrée³.

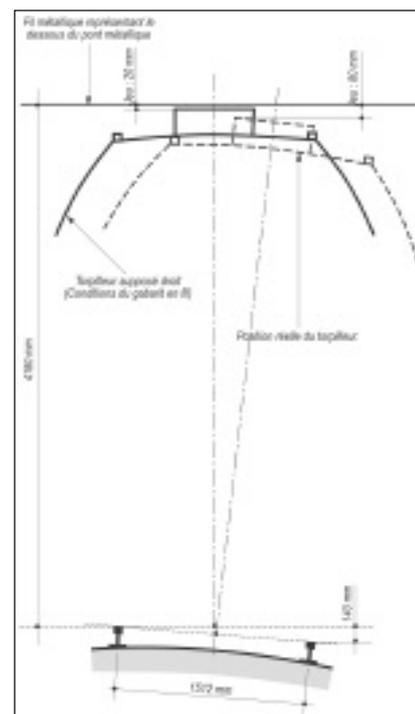


Itinéraire suivi par le torpilleur n°71

³ Note de l'ingénieur chef de la 4^{ème} section - Toulon 30 septembre 1887.

- L'itinéraire de l'opération a été soigneusement inspecté par les compagnies de chemins de fer associées aux ingénieurs de Ponts et Chaussées et de la Marine. Des retouches se sont avérées nécessaires dans des courbes et sous certains tunnels. M. l'Inspecteur Général des Ponts et Chaussées Partiot a prescrit une vérification particulière des ponts de la ligne du Mans à Mézidon. À cet effet, le port de Toulon a construit un cadre en bois représentant les maçonneries, décrites dans la lettre de M. Partiot, en complétant les indications de ce croquis par d'autres cotes communiquées par une lettre particulière de M. Partiot à M. le directeur de Constructions Navales. Nous avons d'autre part tendu un fil horizontalement à 4,18 mètres au-dessus des rails. Nous avons fait circuler le torpilleur en voie droite sous ces gabarits. Sous le pont en maçonnerie le plus faible jeu (60 mm) se trouve aux amorces des cheminées, et le point le plus saillant de la coque passe à 18 cm de la voûte. Sous le fil tendu à 4,18 mètres au-dessus des rails le surbau de la claire-voie du capitaine ne passe qu'avec 20 mm de jeu; mais nous croyons que sous le pont métallique lui-même le jeu serait plus considérable (80 mm). En effet, le rail extérieur à la courbe est à 4,18 mètres sous la poutre métallique. Nous avons établi un bout

de gabarit d'après ces cotes; l'angle du surbau est passé à 80 mm. Les résultats de cette expérience que nous venons de faire concordent avec le tracé que nous avons fait de la voûte sur la coupe ci-jointe du torpilleur chargé: on y voit que le surbau de la machine qui a été supprimé, n'aurait pas passé sous les ponts métalliques: comme nous venons de le dire, celui de la claire-voie du capitaine semble devoir passer avec 80 mm de jeu; quant à celui, situé plus à l'AR, de la descente des maîtres et de la descente du Capitaine il passe avec 18 cm de jeu (nous ne l'avons pas figuré sur la coupe)⁴.



Gabarits relatifs du torpilleur et de la voie ferrée

⁴ Extrait d'une note visée par le directeur des Constructions navales Saglio.

La presse régionale et nationale a suivi le périple du voyage exceptionnel du torpilleur n°71 de Toulon à Cherbourg :

LIEUX DE PASSAGE	DATE DE PASSAGE	ORIGINE DES INFORMATIONS	COMMENTAIRES
Toulon	29 août 1887	Journal des débats politiques... confirmation dans le Petit Journal du 30 août 1887.	Le torpilleur 71 est parti ce matin de la gare de la Seyne pour Cherbourg. Le train torpille restera 4 jours en route et marchera à une vitesse de 25 à 30 km/h en se garant pendant la nuit. Toutes les dispositions techniques ont été prises pour observer si le navire n'aura pas d'avaries pendant le trajet. L'équipage est composé d'un second et de 10 marins.
Thiers	30 août 1887	Le Petit Journal du 31 août 1887.	Le torpilleur que l'on transporte à Cherbourg par le chemin de fer est passé en gare à deux heures de l'après-midi, sans que ni les courbes très prononcées, ni les pentes rapides de la ligne aient causé aucun dérangement dans l'installation des trucs.
		Le Figaro du 31 août 1887.	En lisant l'annonce du départ de Toulon pour Cherbourg, par les voies ferrées, du torpilleur 71, commandant Baehme, beaucoup de parisiens s'étaient imaginé qu'ils pourraient, au prix d'une simple excursion sur la ligne de petite ceinture ou sur la ligne de grande ceinture, assister au spectacle assez curieux de ce transport d'un navire de guerre voyageant par un train de chemin de fer. C'est en effet un spectacle qui mérite un dérangement.

LIEUX DE PASSAGE	DATE DE PASSAGE	ORIGINE DES INFORMATIONS	COMMENTAIRES
		Réflexions sur l'itinéraire.	Un de nos collaborateurs s'est successivement rendu à la gare de Lyon et à celle de Bercy. Il lui a été répondu que le train spécial du torpilleur ne rejoindrait pas, en tout cas, la ligne de l'Ouest en quittant celle de Lyon, par la petite ceinture. Les probabilités étaient alors que l'arrivée du train torpilleur à la gare de Villeneuve-Saint-Georges au point dit « gare de triage », c'est-à-dire à la jonction des lignes de Lyon et de la grande ceinture. Dans cette hypothèse, le train spécial aurait pu suivre la grande ceinture jusqu'à Achères et reprendre la ligne de Normandie. Cet itinéraire n'était pas plus réel que le précédent. Le train torpilleur ralliera Cherbourg par Moulins, Orléans, Chartres, Alençon et Saint-Lô. Il ne passera donc pas à proximité de Paris.
Tours	1^{er} Septembre 1887	Journal des débats politiques... 2 septembre 1887.	Ce n'est pas sans difficultés que le torpilleur 71 circule sur les lignes secondaires du Centre à courbes souvent très prononcées; l'opération se poursuit néanmoins avec succès sinon sans encombre, comme il est arrivé, par exemple, hier à la gare de Saint-Pierre-des-Corps, près de Tours, où un changement de voies a nécessité une manœuvre compliquée en raison de la longueur du bâtiment : « <i>Il fallait tourner le torpilleur bout à bout</i> » dit le journal d'Indre-et-Loire ; la chose était irréalisable à Saint-Pierre-des-Corps, puisque le torpilleur repose sur plusieurs wagons, qui ne peuvent tourner simultanément sur les plaques ; il a fallu amener le torpilleur à hauteur de l'aiguille centrale de Tours, l'aiguiller sur la ligne de Nantes, et le faire revenir à Saint-Pierre. Après avoir parcouru ce triangle, le torpilleur s'est trouvé tourné dans la position désirée. Le convoi est reparti le 1 ^{er} septembre 1887 en se dirigeant sur Cherbourg.
Alençon	3 septembre 1887	Le Petit Journal du 3 septembre 1887.	Le torpilleur 71 a traversé la gare d'Alençon à quatre heures de l'après-midi. Le train a heureusement franchi les courbes et les ponts. Une foule nombreuse s'était rendue à la gare. Le train continue sa marche vers Argentan.
Caen	3 septembre 1887	Le Figaro du 5 septembre 1887.	Contrairement à l'itinéraire donné il y a quelques jours, le torpilleur 71 est passé aujourd'hui en gare de Caen avec son train spécial en route pour Cherbourg. Arrivé à Caen à onze heures vingt, le train est reparti à midi seize, après le passage des express. Beaucoup de curieux, parmi lesquels un certain nombre d'officiers, étaient venus assister à ce spectacle nouveau.
Paris		Le Petit Journal du 5 septembre 1887.	Le torpilleur 71 qui était transporté comme essai par chemin de fer de Toulon à Cherbourg est arrivé dans ce dernier port. Le trajet a été accompli en huit jours, temps qui peut être abrégé de moitié en cas de guerre.

4. L'ARRIVÉE À CHERBOURG ET LE BILAN DE L'OPÉRATION :

- Le torpilleur est arrivé le 2 septembre 1887 à 20 heures en gare de Cherbourg et le lendemain il entrait dans l'arsenal. Le 12 septembre, il était mis à

l'eau en « bon état » à l'aide d'une grue flottante de 500 tonnes. Après remontage du kiosque, des deux cheminées et des chandeliers de garde-corps il était prêt pour les essais prescrits. Le 13 septembre les essais relatifs à la chaudière, à la machine, à la vitesse se sont avérés satisfaisants. Par contre les essais des

deux torpilles se sont montrés décevants : l'un a été très mauvais, l'autre médiocre.

- Le Vice-amiral commandant, Ch. Duperré, Préfet Maritime du Port de Cherbourg a adressé une note de synthèse de cette expérience à Monsieur le ministre de la Marine. Cette note est jointe en annexe.
- Cette expérience de transfert ferroviaire restera sans lendemain.

5. BILAN EXPÉRIENCE :

Document n°216 (lettre).
Cherbourg, le 23 septembre 1887.

Monsieur le Ministre,

En me référant à mes communications des 3, 13 et 17 septembre courant, j'ai l'honneur de vous adresser le rapport relatif au transport du torpilleur 71 de Toulon à Cherbourg par les voies ferrées, ainsi que les procès-verbaux des commissions chargées de vérifier le fonctionnement de ce torpilleur et de l'état de ses torpilles à son arrivée au port.

Il résulte de ces documents que le transport d'un torpilleur de 1^{re} classe par les voies ferrées peut s'effectuer sans qu'il en résulte une diminution sensible de sa valeur militaire, mais quant aux torpilles, on ne peut compter en aucune façon, sur la stabilité de leur réglage.

Du reste, les résultats qu'ont donné les tirs sont analogues à ceux qui ont été obtenus jusqu'à ce jour, pour toutes les torpilles expédiées par chemin de fer ; on est obligé de les

régler à nouveau à leur arrivée.

En résumé et c'est là le point essentiel, l'expérience de transport a réussi, le temps d'indisponibilité d'un torpilleur pourra même ainsi que je l'ai déjà fait connaître par une lettre du 3 septembre n°198, être sensiblement diminué à l'avenir.

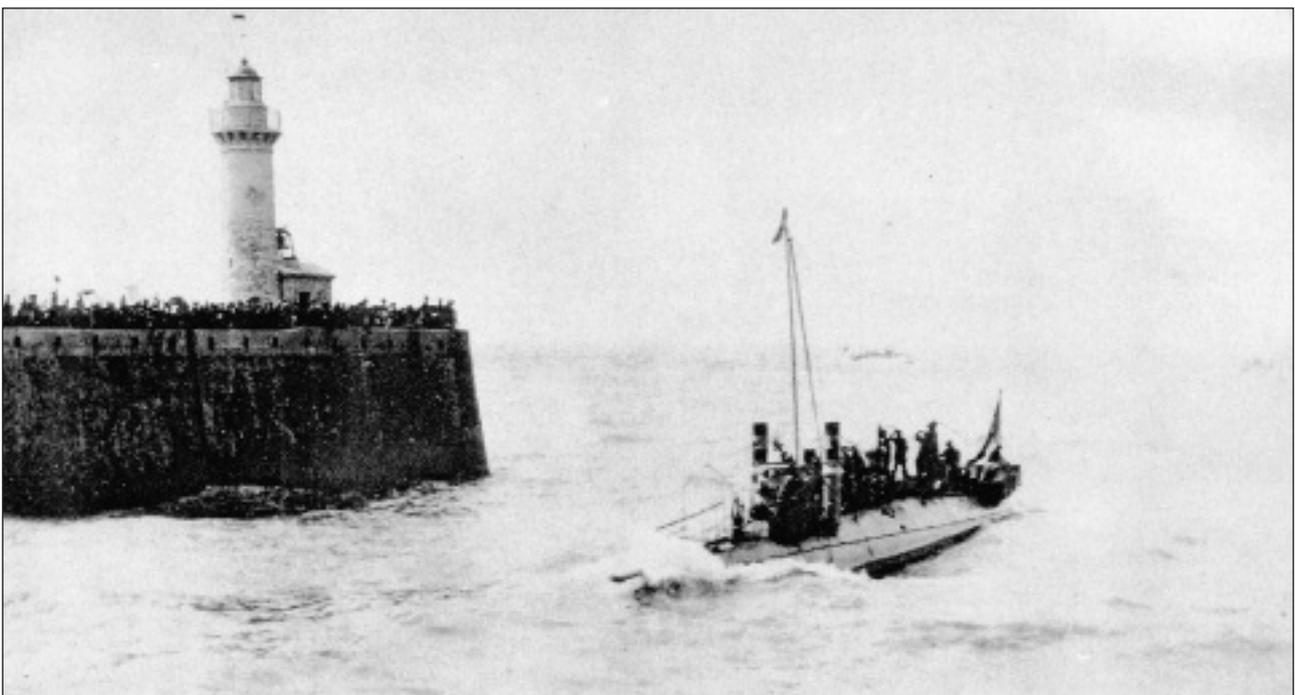
Reste la question des dépenses qui a d'autant plus d'importance que dans le cas d'une action militaire, l'opération s'appliquerait non plus à un seul torpilleur, mais à plusieurs de ces petits bâtiments.

D'autre part, il paraît douteux qu'il soit possible en temps de guerre, de faire voyager un certain nombre de torpilleurs sur une ligne qui traverse toute la France en diagonale, sans causer de grands embarras à la circulation des trains militaires.

Malgré le succès de l'expérience qui vient d'être faite, il est donc incontestablement plus pratique de pourvoir chacun de nos arsenaux d'un nombre de torpilleurs suffisant pour la défense de son arrondissement respectif. Néanmoins, j'estime qu'il pourrait être utile à un moment donné, de transporter des torpilleurs de Port Vendres à Bordeaux ou Rochefort, l'encombrement sur cette ligne est bien moins à craindre que celle qui mène de Toulon à un port du nord, et on obtiendrait cet important résultat d'affranchir les torpilleurs de l'obligation de relâcher en pays étranger.

En prévision de cette éventualité, il serait nécessaire d'établir à Port Vendres et à Bordeaux ou Rochefort, des moyens de levage suffisant pour mettre un torpilleur sur trucs ou à la mer.

Ch. Duperré



*Par Maurice Thiéry,
Administrateur de l'Académie.*



2010 : Les parties visibles du puits de la Pompe Saint-Laurent viennent de disparaître pour laisser la place à une nouvelle unité d'AREVA, en l'occurrence un atelier de laminage ultramoderne. C'est l'occasion de rappeler un peu du passé minier de la ville à travers l'histoire simplifiée de ce dernier puits, dont le bâtiment à toit plat était bien visible.

D'après l'inventaire du Patrimoine Industriel de la CCM, nous relevons les informations suivantes :

le puits a été foncé à partir de 1854, pour atteindre la profondeur de 419 m en 1865. La construction de la salle des machines débute en 1866. La mine elle-même entre en service en décembre 1868, et elle sera démantelée en 1922. Le bâtiment est alors réaffecté en poste de transformateur électrique. Il changera aussi de physionomie, car on substituera un toit en terrasse au toit à longs pans originaux. Dans les sous-sols, l'orifice du puits de mine subsistera jusqu'en 2000. C'était le puits le plus profond du Creusot (-432 m).

EQUIPEMENT

Ce puits était doté d'une machine à vapeur de 50 chevaux, actionnant le treuil de service, et d'une machine Wolf de 300 chevaux, réalisée par les ateliers de construction de la Société Schneider, sous la direction de l'ingénieur en chef M. Mathieu.

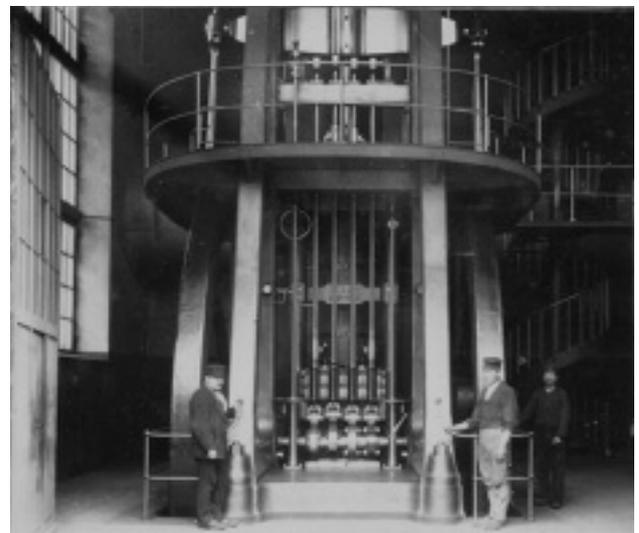
QUELQUES CHIFFRES

Nombre de mineurs :

- maximum : 431 en 1914 ;
- minimum : 248 à la fermeture.

Production de charbon : en moyenne de 100 000 à 200 000 tonnes par an depuis sa fondation en 1864 jusqu'en 1894. Puis la production chute entre 56 000 et 80 000 tonnes par an jusqu'à la fermeture. Au total, ce puits aura donné un peu plus de 1 800 000 tonnes de charbon en 56 ans. Ce chiffre est à rapprocher, à titre de comparaison, à la production annuelle des mines de Montceau en 1960, qui était alors de 1 500 000 tonnes.

Il ne restera donc plus de souvenirs visibles des mines au Creusot. Gageons cependant qu'avant de construire le nouvel atelier, AREVA aura eu soin d'explorer le sous-sol...





LE MODÈLE AMÉRICAIN

DEUX INGÉNIEURS DU CREUSOT AUX ÉTATS-UNIS (1915-1919)

Antoine de Badereau,
Vice-Président de l'Académie.

Les archives de l'AFB contiennent plusieurs milliers de comptes rendus de missions d'ingénieurs du Creusot en France et dans divers pays étrangers. Il y a eu en particulier de nombreuses visites aux États-Unis, dont certaines sur plusieurs mois, avec des parcours de plusieurs milliers de kilomètres. Ils permettent de suivre les progrès énormes de la métallurgie américaine.

Souvent admirateurs, les ingénieurs du Creusot savent voir aussi les défauts et ne préconisent pas de tout copier.

Nous évoquerons deux visites très proches dans le temps. Celle de M. Potin¹ aux États-Unis du 1^{er} septembre 1915 au 4 février 1916, consacrée à la métallurgie, qui a pour but de traiter des fournitures de métal pour la fabrication de projectiles, commandées par le gouvernement français et pour lesquelles Schneider est le chef de file. M. Potin, chef des fabrications des Forges (ce qui signifie à cette époque l'atelier de laminage) est aussi chargé de contacter les fournisseurs de matériels de laminage en vue d'équiper de matériels modernes les ateliers du Creusot et ceux de la SMN². Trois ans plus tard M. Brigaud est envoyé d'octobre 1918 à juin 1919 pour une mission de sept mois consacrée essentiellement à la fonderie, au cours de laquelle il visita 54 usines³.

Ces deux visites sont intéressantes par leur contenu technique que nous ne développerons pas ici, mais aussi par des observations plus générales sur la vie industrielle américaine. L'industrie américaine est alors particulièrement active et prospère : elle doit répondre aux demandes pour la guerre en Europe, alors que la concurrence européenne est neutralisée par cette guerre. En avance sur beaucoup de point sur l'Europe l'industrie américaine a développé la production en grande série. Des méthodes nouvelles, en particuliers celles qui ont été préconisées par Taylor et par Ford, se sont développées.

¹ Emile Potin, né en 1873, sorti des Arts-et-Métiers de Chalons en 1892 (16^{ème}), entré au Creusot en 1894 comme dessinateur aux Forges et devenu chef de fabrication des Forges en 1912. À sa mort, en 1938, il était chef du Service des Laminoirs.

² Ses comptes-rendus, très détaillés pour chaque entreprise, sont groupés dans le dossier 01G0110. Nous avons utilisé sa note de conclusions 01G0110-26.

³ Son rapport de mission a été imprimé, ce qui est exceptionnel, sans doute en vue d'une diffusion assez large (01G0067).

OBSERVATIONS DE M. POTIN⁴

Impressions générales sur les installations et les méthodes de travail américaines.

Aux cours de nos voyages aux États-Unis, nous avons pu visiter un très grand nombre d'usines de toutes importances et de tous genres. À côté d'installations présentant un extrême intérêt, nous avons trouvé une très grande proportion d'usines, dont certaines sont très connues, ne paraissant posséder aucune méthode d'organisation et où, par conséquent, règne un désordre inexprimable. En général, ces dernières sont celles qui construisent sur commande des appareils ou des pièces de types très différents.

Par contre, dans les usines qui se sont montées pour la fabrication d'un objet bien déterminé et où, par conséquent, on a pu aborder les problèmes d'usinage en série, on peut admirer l'application de méthodes de travail poussées jusqu'au dernier perfectionnement, en même temps qu'un ensemble d'installations merveilleux comprenant généralement des machines automatiques d'une dextérité extraordinaire.

Dans ces usines, le grand principe de la méthode est la division du travail.

Les plus beaux exemples d'application de ces principes sont ceux qu'il nous a été donné de voir aux abattoirs de Chicago, au banc de montage des automobiles chez Ford et aux chaînes de coulée des pièces en fonte de cette même usine.

Nous ne reproduisons pas ici les descriptions de l'usine Ford et des Abattoirs de Chicago.

Dans les exemples que nous venons de signaler, ce qui est l'idée géniale, en dehors de la division du travail bien comprise, est de forcer les ouvriers à effectuer la besogne dont ils sont chargés dans un temps mathématiquement déterminé par la vitesse d'agencement des chaînes.

C'est là certainement ce que l'on peut trouver de mieux au point de vue du rendement de la main-d'œuvre.

La spécialisation est le fond de la méthode américaine, qu'il s'agisse de l'industrie métallurgique – notamment des laminoirs – de la construction des moteurs électriques ou d'autres industries de moindre importance, et il est certain que l'industrie de ce pays continue de plus en plus dans cette voie.

⁴ Nous avons introduit les sous-titres.

Le Génie américain a pu, par cela, se donner libre cours et enfanter des machines automatiques qui peuvent à bon droit émerveiller par la science cinématique et mécanique avec laquelle elles ont été conçues.

Est-ce à l'influence de l'usage de ces machines automatiques alliée à celle de la division du travail que l'Amérique doit avoir des ouvriers peu habiles ou, plutôt, est-ce pour suppléer à l'absence de qualités de ces ouvriers que les machines automatiques ont été créées ? Il est difficile de discerner. En tout cas, nous avons constaté que les ouvriers américains, en général, sont loin de posséder les connaissances et l'habileté des ouvriers français et il est avéré que l'Amérique souffre d'une disette de professionnels.

Nous avons pu remarquer aussi, au cours de nos nombreuses visites d'usines, que le travail fourni par l'ouvrier américain n'a rien d'affolant comme on serait tenté de la croire et, en exceptant les professions où la rapidité d'exécution est impérativement commandée par la qualité des pièces à obtenir – cas de soudage des tubes, par exemple – ou par un artifice spécial – comme au banc de montage chez Ford – il nous est apparu que la somme de travail fournie par l'ouvrier français est supérieure d'une façon générale.

PROBLÈMES SOCIAUX

Les ouvriers américains sont tous, ou presque tous, affiliés à des Unions (organisations ouvrières) aux injonctions desquelles ils obéissent aveuglément. De ce fait les usines éprouvent de très grandes difficultés pour maintenir la discipline qui convient dans les ateliers. Les grèves se déclarent avec une facilité surprenante et elles affectent souvent une violence extrême.

Nous nous sommes trouvés tout dernièrement, à Youngstown, en pleine grève d'ouvriers métallurgistes suscitée par une question de salaire. Des meurtres et des incendies d'immeubles (dégâts évalués à plus de 1 500 000 dollars) en sont résultés.

Sous ce rapport, nous n'avons pas à envier l'esprit de l'ouvrier américain.

LE SYSTÈME TAYLOR

Au cours de nos visites d'usines, nous avons posé plus de cent fois la question relative à l'application de la méthode de travail Taylor qui, en France, a fait tant de bruit en son temps.

Notre question a toujours provoqué une douce hilarité et, le plus souvent, il nous a été répondu que la méthode avait été imaginée par son auteur exclusivement pour l'exportation.

En tout cas nous ne l'avons vu appliquée dans aucune des usines que nous avons visitées.

Ce qui paraît même extraordinaire, c'est que à l'usine de

Ford qui, cependant, peut passer à bon droit pour un des plus importants usineurs en série, non seulement la méthode Taylor n'a pas trouvé son application, mais on y a admis le travail par rétribution à la journée.

LA SÉCURITÉ

Les usines américaines paraissent, à premier examen, posséder le souci d'éviter les accidents de personnes. Partout où existent des machines, des avertissements sont donnés par voie d'affiches et des dessins à l'usage des ouvriers et visiteurs qui ont à pénétrer dans les ateliers.

La plus commune de ces affiches, celle que l'on trouve à chaque pas dans les usines aussi bien que dans les tramways porte l'inscription « Safety First ».

Il semblerait donc que, comme mesure auxiliaire, toutes précautions devraient être prises pour éviter les accidents : capots sur engrenages, protection des courroies, barrières au pourtour des fosses, etc.

Il n'en est rien, la plupart des appareils sont à découvert, les fosses ne possèdent pas de rampes, non plus que les lignes de chemins de fer qui traversent la plupart des villes, ne possèdent de barrières.

Une simple pancarte suffit. Si, après cet avis, un accident se produit, la victime n'a qu'à s'en prendre qu'à elle-même⁵.

C'est pourquoi nous pouvons dire que, nulle part ailleurs qu'ici, on ne doit faire aussi bon marché de la vie humaine et c'est pourquoi aussi certaines applications mécaniques et électriques que nous avons observées ne pourraient être établies chez nous sans de profondes modifications au régime législatif français existant, règlementant les dispositifs de sécurité exigés dans les usines.



Emile POTIN - 1873-1938

LA SPÉCIALISATION

Si on embrasse d'un coup d'œil l'ensemble des installations industrielles américaines, on reste stupéfait par leur nombre, leur importance et la production qu'elles déversent journellement sur le pays.

Mais si on considère les vastes espaces qui forment les États-Unis, l'importance de la population et le développement que doivent prendre les voies ferrées et les moyens de transport de toutes sortes pour desservir toutes

⁵ Note de M. Potin : Une des plus grandes usines américaines à laquelle nous posions une question sur la fréquence des accidents dans ses ateliers nous a répondu par cette phrase suave que nous reproduisons sans commentaires : « Notre consommation est de 6 hommes par semaines ».

les parties ; si l'on considère, en outre, que les buildings (grands consommateurs d'acier) et les villes poussent dans ce pays avec une rapidité incroyable, on conçoit que les besoins sont immenses.

Ces besoins ont créé l'organe industriel que nous admirons et ce dernier a pu prendre un essor inouï grâce aux richesses minières de toutes sortes (minerais de fer, houille, pétrole, gaz naturel, etc.) que recèle le sous-sol. L'immensité des débouchés a permis à la généralité des usines de s'établir en grandes installations de spécialisation, comme nous avons pu en voir même en matière de laminage.

Nous devons ajouter que la formation des trusts a aussi été un facteur important pour cette distribution de l'industrie.

En raison des avantages qu'elle présente, il serait à souhaiter que nous puissions aussi, en France, entrer dans la voie de la spécialisation ; mais il y a là une question économique de grande envergure à résoudre et, il faut le dire aussi, une question de mœurs industrielles qui certainement tendront à s'opposer à cette réalisation.

New-York, le 20 janvier 1916.

LE VOYAGE DE M. BRIGAUD

M. Brigaud⁶, dans son voyage de sept mois, a pu visiter une soixantaine d'usines, de toutes dimensions et couvrant tous les genres de fonderie. Son rapport, de 127 pages, abondamment illustré de dessins et de photos, n'est pas la description successive des divers établissements visités, mais une synthèse de ses observations sur les différentes techniques et organisations rencontrées. Ce rapport est imprimé ce qui est exceptionnel, peut-être en vue d'une diffusion dans la profession.

Un tiers du texte est consacré à l'organisation du travail, à l'apprentissage et à « L'Économie Sociale ». C'est sous ce dernier terme que Schneider intitulait les publications⁷ décrivant les différentes institutions sociales : retraites, écoles, assistance en cas de maladies et blessures, etc.

Les industriels américains, qui donnent facilement des renseignements sur la technique de leurs fabrications, sont beaucoup plus réservés sur les questions administratives... le rendement remarquable des Usines que nous avons vues est dû, autant peut-être, à une question d'organisation, qu'à une question de matériel et de procédés de fabrication.

Brigaud insiste sur l'importance de la préparation et

de la chasse systématique aux temps morts :

L'organisation des Ateliers et du travail tel que nous venons de la résumer ci-dessus constitue en fait, l'application pratique des méthodes de Taylor que beaucoup de gens en Amérique semblent ignorer mais qu'ils emploient souvent à leur insu.

Nous reproduisons ses conclusions :

Ce résumé, malgré sa longueur, est encore bien incomplet et ne donnera qu'une idée approchée de l'allure des Usines Américaines.

Nous nous sommes peut-être trop étendus sur les questions qui ne sont pas purement industrielles. Cependant, certains chapitres de la partie technique devant être repris plus en détail, nous avons jugé utile de donner dans cette note générale, quelques renseignements sur la vie des Usines américaines en dehors du travail proprement dit. Ces brefs aperçus permettront de se faire une opinion plus exacte du caractère et des idées de ce peuple, si actif, si puissant et qui paraît puiser sa force et ses qualités, à la fois dans sa jeunesse de caractère et dans son audace naturelle, mais surtout peut-être dans son inébranlable conviction que tout ce qui est Américain est indiscutablement supérieur.

L'activité intense qui règne, non seulement dans les usines, mais encore dans toutes les actions de la vie extérieure semble être nettement contagieuse.

Il est d'ailleurs démontré que l'allure plus lente des immigrants Européens se modifie rapidement, et qu'au bout d'un temps relativement court, ils ont pris la cadence générale, entraînés qu'ils sont par l'allure fébrile du milieu dans lequel ils vivent.

Dans les renseignements qui précèdent, nous avons surtout fait ressortir le côté remarquable des choses et des faits, passant sous silence certains points défectueux.

Il faut bien reconnaître, en effet, que l'Amérique a elle aussi ses verrues, et que tout ce qui s'y fait n'est pas admirable par définition.

Cependant, pour rester impartial, et autant que peut nous le permettre un séjour de 7 mois pendant lesquels nous avons été mêlés à la vie intime des usines, au cours de visites toujours faites à l'improviste, nous devons dire, en toute sincérité, qu'il y a beaucoup plus à admirer qu'à critiquer.

Si nous voulons essayer de lutter à armes égales avec l'Industrie Américaine, il est rigoureusement indispensable que nous lui empruntions, aussi largement que possible, ses méthodes de travail et d'organisation en les adaptant au caractère de notre race.

Enfin, en ce qui concerne plus particulièrement l'Industrie de la Fonderie, nous ajouterons que l'utilisation dans nos nouveaux ateliers des méthodes de fabrication et du matériel que nous avons vus en Amérique entraînera une augmentation considérable du rendement.

Les améliorations de matériel et d'outillage seront

⁶ Michel-Léon Brigaud, né le 17 avril 1876, entré comme calqueur aux Ateliers de Constructions le 2 août 1892, chef de bureau des Essais aux Ateliers de Constructions le 1er juin 1912. Nous ne connaissons pas ses fonctions au moment où il est envoyé aux USA. La fonderie dépendait alors des Ateliers de Constructions.

⁷ Sous ce titre on trouve des publications de 1905, 1912 et 1914.

réalisées rapidement ; celles touchant à l'organisation et au personnel devront – pour être efficace - être atteints progressivement et sans heurts.

Un certain nombre de mesures nouvelles relatives aux méthodes de travail vont être mises très prochainement en application dans nos vieilles Fonderies.

Nous n'espérons pas obtenir une amélioration sensible de l'état de choses actuel. Nous avons surtout pour but de former le personnel qui sera chargé d'appliquer ces méthodes aux nouvelles Fonderies.

Nous avons en effet la ferme conviction que seule une transformation radicale des méthodes actuelles de travail permettra d'obtenir des Fonderies Henri-Paul le rendement élevé qu'on est en droit d'en attendre.

Le Creusot, 18 septembre 1919.

Signé : M.L. Brigaud

LE TAYLORISME ET SCHNEIDER

Les idées de Taylor étaient connues en France



Frederick W. TAYLOR
1856-1915

depuis plusieurs années, en particulier par les articles qu'Henri Le Chatelier lui avait consacrés dans la Revue de Métallurgie à partir de 1904. Elles étaient déjà l'objet de commentaires et de discussions, ce qui explique que leurs applications aux USA aient intéressé Potin et Brigaud.

Au sein de Schneider et Cie, le taylorisme avait déjà retenu l'attention. Le rapport de Mission de Millet (Dossier 01G0876.02) sur l'organisation des Usines du Havre et d'Harfleur, en la comparant à celle des Ateliers de Constructions du Creusot, montre que dès 1909, sans se référer à Taylor, les problèmes de rendement et de rémunération faisaient déjà l'objet d'études et de réflexions.

En 1912 un certain nombre de sociétés de grosse mécanique (Alsacienne, Batignolles, Cail, Fives-Lille, Franco-Belge et Schneider) avaient décidé d'envoyer un ingénieur pour aller se former aux méthodes Taylor puis les diffuser dans les différentes entreprises. C'est un nommé Georges de Ram qui a été chargé de cette mission. Dans une note, Laprêt, directeur du personnel, indique : « *D'après les constatations faites par M. de Ram au cours de sa visite au Creusot... il semble que nous ayons peu à espérer de l'application de la méthode Taylor. La dépense prévue nous paraît donc élevée* ». Nous n'avons pas trouvé d'éléments sur cette action.

En septembre 1913 Taylor, invité par Henri Le Chatelier⁸ vient en France. Un déjeuner chez Prunier réunit les personnalités les plus éminentes de l'industrie⁹.

Eugène Schneider ni aucun de ses directeurs ne participent. Il est représenté par Charles Guéritault¹⁰, ingénieur à la Direction de Paris, qui n'a pas une position hiérarchique comparable à celle des principaux participants.

Guéritault raconte : « *Lorsque M. Le Chatelier me présenta à M. Taylor, ce dernier eut quelques paroles aimables pour les Établissements Schneider* » qui ont toujours été l'objet de son admiration au point de vue technique et parce qu'ils ont été les premiers à s'intéresser réellement au sort de leur personnel ouvrier... ».

En 1917, Charles de Fréminville, un des principaux propagateurs des idées de Taylor, est recruté par Schneider comme Ingénieur-Conseil, mais nous n'avons toutefois pas de traces d'interventions.

En 1924 est créée au Creusot une « Section d'Améliorations » axée essentiellement sur l'utilisation de la main-d'œuvre, et nettement d'inspiration taylorienne, même si le terme n'est pas employé. Ultérieurement son rôle fut défini d'une façon plus large, en s'étendant à l'étude de problèmes techniques. Elle était chargée d'étudier des problèmes particuliers, à la demande de la Direction de l'Usine, à celle des Services, ou que la Section proposait à la Direction. Elle devait faire des propositions, la responsabilité de la réalisation revenant aux Services.

Les archives de la Section d'Améliorations sont importantes mais n'ont fait, jusqu'à présent, que d'un dépouillement sommaire.

Il est difficile d'avoir une opinion sur l'efficacité de cette Section dont les effectifs et l'importance des travaux paraissent avoir été assez fluctuants. Périodiquement des notes de la Direction venaient en fixer le rôle, presque dans les mêmes termes ; cela semble montrer la nécessité de « piqures de rappel ». La Section exista jusqu'au début des années 1970, mais disparaît dans les premiers organigrammes de Creusot-Loire (1972).

⁸ Henri Le Chatelier, membre de l'Institut et professeur de chimie à l'École Polytechnique, fondateur de la Revue de Métallurgie, et qui s'est consacré très tôt à faire connaître Taylor en France.

⁹ Paul Séjourné, X-Ponts-et-Chaussées, professeur de Ponts en maçonnerie à l'École des Ponts-et-Chaussées, chef du Service de Construction au PLM, célèbre pour la construction de nombreux ponts et futur membre de l'Institut. Michelin (sans doute Edouard).

Edouard Gruner, Ingénieur des Mines, vice-président du Comité des houillères. Charles de Fréminville, Centralien, directeur technique de Panhard-Levassor, très engagé dans la diffusion des idées de Taylor, qui deviendra en 1917 Ingénieur-Conseil aux Établissements Schneider.

Euverte, Directeur de Denain-Anzin, ancien directeur des Forges de Terrenoire. Louis Le Chatelier, frère d'Henri, X-Ponts-et-Chaussées, président de la Société Française de Constructions Mécaniques (Anciens Ets Cail) et fondateur de la Société des Hauts-Fourneaux de Caen.

¹⁰ Charles Guéritault, Centrale 1904, ingénieur à la Direction de Paris.



FABRICATION DE TRACTEURS AGRICOLES AU CREUSOT POUR LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE VIERZON

Par Patrice Vaissband,
Membre de l'Académie.

De 1950 à 1958, la Société Française de Vierzon malgré l'absorption de la société Brouhot (Batteuses et Presses à Fourrages) a confié la fabrication d'une partie de ses tracteurs aux Forges et Ateliers du Creusot (S.F.A.C) et à la société Lorraine-Dietrich par manque de place à Vierzon, après avoir signé des accords avec les entreprises concernées.

LES TRACTEURS AU CREUSOT

70 % du modèle 302 fut monté aux ateliers du Creusot (CM2) entre 1950 et 1958.

La cadence de production fut de 200 unités par mois à certaines périodes !

Le nombre exact n'est pas connu car la société française Vierzon n'a jamais fait de classement par type de tracteur, seulement un nombre de construction tous types confondus.

Petite anecdote : les essais qui avaient lieu près du centre d'apprentissage étaient assurés par un dénommé « Carpatte ».

Le modèle 302 a constitué l'une des plus grosses ventes de la firme !

Ce modèle subit de nombreuses améliorations au cours des années de construction, à savoir :

le premier modèle début 1950 avait le filtre à air avec prise d'air sur le capot dit « marmite » et monté en 6 volts et équipé d'une seule pédale de freins avec sélecteur droite et gauche.

- 1953 : prise d'air sur le capot « genre champignon ».
- 1955 : prise d'air coté pompe à huile.
- 1956 : prise d'air coté embrayage avec chicane.
- 1956-57 : passe en 12 volts avec démarreur et 2 pédales de freins.
- 1957-58 : prise d'air de chaque côté du capot moteur.



LA FICHE TECHNIQUE et CARACTÉRISTIQUE du 302 (de base)

Puissance a la poulie	32 CV
Puissance a la barre	27 CV

MOTEUR

Type semi-diesel mono cylindrique 2 temps.	
Alésage course %	180x210 mm
Cylindrée	5.350 cm ³
Régime nominal	t/m 800
Puissance	32 en continue (34 en pointe)
Consommation horaire en fuel-oil	4 à 5 l.
Capacité du réservoir à combustible	90 l.
Capacité du radiateur	40 l.

PROPULSION

Roues AV directrices, avec pneumatiques 600x19.
Roues AR motrices, avec pneumatiques 12,75x24.
Système de freinage : 1 frein à main et deux freins a pied.
Vitesse (km/h) de 3,5 en 1 ^{er} à 20 en 5 ^{ème} .

ENCOMBREMENT

Longueur hors tous	2.960 m
Largeur hors tous maximum	1.730 m
Hauteur	1.700 m
Empattement	1.700 m
Garde au sol	0.320 m
Rayon de virage.....	2.400 m
Voie AV	1.20 à 1.36 m
Voie AR	1.30 à 1.68 m
Poids, sans masses d'alourdissement	2.190 kg
Poids avec masses d'alourdissement.....	2.440 kg

POULIE

Diamètre	41 cm
Largeur	15.5 cm
Régime	t/m 800

PRISE DE FORCE

Diamètre	42/36 mm
Hauteur au-dessus du sol	80 cm
Régime	t/mn 520

ATELAGE

Hauteur du crochet au-dessus du so	67 cm
Barre d'attelage (réglage vertical)	20 à 40 cm
Barre d'attelage (débattement latéral).....	24.5 cm

À savoir que d'autres équipements pouvaient être proposé aux clients sur demande (Treuil avec bêche d'ancrage, cabine, crochet à relaxation, relevage hydraulique).

De plus, différents types de jantes à pneus et à roues fers en option étaient possibles. 2 types de diamètre de jantes furent montés en 24 pouces les premières années puis 28 pouces vers la fin des constructions, les masses rapportées sur les roues arrières subirent également des modifications. Deux modèles « vigneron » furent aussi montés pendant cette période.

Les échappements verticaux ont connu deux versions l'un plus haut sans trappe de visite et un autre plus court avec trappe de visite (modèle plus courant). Des échappements horizontaux furent également montés.

Il y eu également plusieurs fixations de sièges et boîte à outils et plusieurs types d'attelages.

Les relevages tout d'abord mécaniques puis hydrauliques en plusieurs versions de marque Société Française Vierzon et par la suite l'adaptation du relevage hydraulique de marques MGF et Renault.

Au départ la couleur était verte, avec des nuances plus claires ou plus foncées suivant les années et les fournisseurs de peinture et vraisemblablement en raison de mauvais mélanges dans les fûts !

Les derniers modèles ont été vendus jusqu'en 1960 ! Son Prix en 1954 était de 1 420 000 Francs (2 200€) hors taxe locale pour un tracteur nu et de 1 561 000 Francs pour un modèle muni de relevage hydraulique. Ils étaient commercialisés dans la région par les Ets Bertrand L. à Chalon-sur-Saône au 13 rue de Strasbourg.

RECHERCHE AUPRÈS DE LA DIRECTION DES ARCHIVES DÉPARTEMENTALES DU PATRIMOINE DU CHER

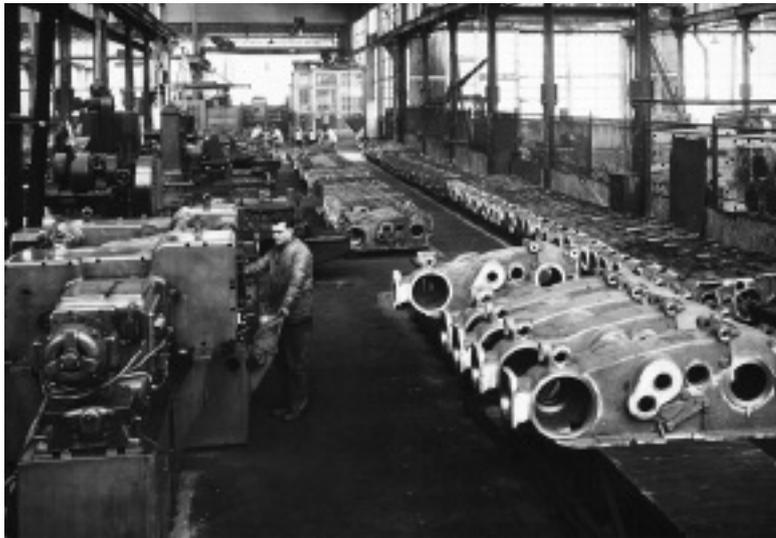
Avant 1955, les Forges et Ateliers du Creusot, au même titre que les ateliers de construction de Roanne (Arsenal), les ateliers de la Société Lorraine des anciens établissements De Dietrich ou la Compagnie Générale de mécanique, semblent n'être que de simples ateliers de production de pièces. Cela pourrait expliquer le fait qu'aucun chiffre de tracteurs sortis de ces lieux n'apparaisse dans les rapports de la Société.

Les seuls chiffres à notre disposition proviennent d'un état des stocks daté du 31 août 1957, dans lequel il est fait mention de 3 tracteurs 302 SF pour un montant de 1.820.000 francs (cote AD18 : 88J 21). D'autre part, un rapport de l'assemblée générale des actionnaires pour l'exercice 1957-1958 indique que « la production des tracteurs, qui fut de 663 unités en 1946 dont une partie construite par l'Arsenal de Roanne, a été portée à 4 082 en 1957, à peu près entièrement réalisés dans les usines de Vierzon » (cote AD18 : 88J 36).

Il existe néanmoins des traces de l'évolution de l'activité des Forges et Ateliers du Creusot dans les rapports du Conseil d'administration édités lors de chaque Assemblée Générale Ordinaire des actionnaires, dont vous trouverez ci-après quelques extraits significatifs (cote AD18 : 88J 36).

- AGO du 28 juin 1950 : « *Devant la demande considérable de tracteurs 25/30 cv, nous avons conclu un accord avec les Forges et Ateliers du Creusot pour la fourniture d'ensembles mécaniques des tracteurs de ce type. Les premières livraisons auront lieu courant 1950 et les cadences prévues permettront de doubler la production de l'usine de Vierzon* ».
- AGO du 1^{er} juin 1951 : « *Les fournitures d'ensembles mécaniques du tracteur 25/30 cv par les Forges et Ateliers du Creusot ont commencé durant l'exercice sous revue* ».
- AGO du 9 mai 1952 : « *La fourniture d'ensembles mécaniques du tracteur 302 par les Forges et Ateliers du Creusot s'est poursuivie durant l'exercice 1950-1951 et a concouru à l'accroissement de la production de l'usine de Vierzon* ».
- AGO du 5 Juin 1953 : « *Les Forges et Ateliers du Creusot ont poursuivi à un rythme forcément ralenti du fait de la conjoncture, la fourniture d'ensembles mécaniques de tracteurs complétant notre production* ».
- AGO du 9 juin 1955 : « *Les Forges et ateliers du Creusot ont continué leur fourniture d'ensembles mécaniques, puis ils ont abordé la production de tracteurs complets de 30 cv* ».
- AGO du 7 juin 1956 : « *Les Forges et ateliers du Creusot ont développé leur production de nos tracteurs 30 cv* ».
- AGO du 14 mai 1958 : « *Devant la récession de nos ventes qui en est résultée, votre Conseil a pris, au cours de l'exercice, diverses décisions propres à améliorer les possibilités de concurrence de nos matériels et à ramener l'activité sociale à la mesure de nos possibilités financières. En ce qui concerne les tracteurs type 302, 401 et 552 déjà anciens ; de ce fait, nos accords avec les Forges et Ateliers du Creusot et la Société Lorraine des anciens établissements De Dietrich et Cie ont dû être dénoncés, les soldes de fabrication devant être livrés en 1958. Tout l'effort a été porté sur la production et la vente du tracteur 201 de 20-22 cv, construit dans notre usine de Vierzon, en même temps qu'étaient poussées les études et les expérimentations d'un nouveau tracteur, le « super 202 » perfectionnement du modèle 201 dont la sortie a commencé en juillet 1957* ».

FABRICATION DES TRACTEURS
DANS LES ATELIERS CM2
(actuellement ateliers d'Alstom)



Bloc-moteur sur chaîne d'usinage.

Le carter bâti (type monobloc à cylindre amovible, en fonte spéciale à haute résistance, et les autres composants étaient moulés au Creusot et à Montchanin. Capacité en huile du carter-pont : 8 litres



Chaîne de montage des châssis et des boîtes de vitesse



Chaîne de montage des tracteurs



Montage des bâtis

LES



Tracteurs en cours d'expédition à Vierzon ou chez les clients



Tracteurs terminés dans la cour de l'usine

AUTRES SITES DE CONSTRUCTIONS EXTERNE À VIERZON

- ROANNE :
l'arsenal de Roanne eut la responsabilité des montages des Modèles type HV1 & FV1.

- BAGNERES-DE-BIGORRE :
les anciennes usines Soulé de Lorraine-Dietrich fabriquèrent le 402 (10 320 cc) de 1952 à 1957.



Usine Soulé à Bagnère-de-Bigorre

- LUNEVILLE :
les Usines Lorraine-Dietrich fabriquèrent les modèles 551 (12 760 cc) et 552 (12 760 cc) de 1951 à 1957 entre 800 et 1000 exemplaires. Le 552 (82 exemplaires) est le tracteur le plus côtelé de la SFV.

LES LATILS

Fin 1963, la Saviem et la « Société des Forges et Ateliers du Creusot - Usine Schneider » s'allient pour fonder la « Société Latil-Batignolles ». Cette société est spécialisée dans la fabrication et la commercialisation du tracteur Latil TL construit à l'usine de Nantes (prenant en cela la suite de la SAVIEM et plus récemment encore du dernier né, le tracteur articulé T 4 T en 1967).

Latil-Batignolles fabrique également les chariots élévateurs à fourche Armax bien connus des utilisateurs.

Le 5 Septembre 1974 la Société Latil-Batignolles rétrocède la fabrication et commercialisation des Tracteurs Latil à la société Brimont.



Description du Tracteur TL. 23 / 40

CONSTRUIT PAR LA SOCIÉTÉ DES FORGES ET ATELIERS DU CREUSOT - USINE DE NANTES

S. F. A. C.

Société de Vente : LATIL - BATIGNOLLES

Siège et Bureaux : 5, rue de Montessuy - PARIS (7^e)

Marque : LATIL.

Type : T.L. 23/40.

Genre : Tracteur à 4 roues motrices et directrices pour remorque à 4 roues.

Nom et adresse du constructeur : S.F.A.C. - Usine de Nantes - 187, boulevard Jules-Verne - NANTES (L.-A.).

Poids total autorisé en charge :

— véhicule isolé : 5.000 kg.

— véhicule avec remorque : 24.000 kg.

Nombre de places assises (y compris le conducteur) : 2.



TRAVAIL DES FEMMES DANS L'INDUSTRIE

Par Ivan Kharaba,
Directeur de l'Académie.

« Les femmes ont toujours travaillé », ce n'est pas un slogan mais le titre de l'ouvrage de Sylvie Schweitzer¹, par lequel l'historienne nous interpelle pour rappeler que les femmes ont toujours travaillé et que dans l'histoire le travail n'est pas appréhendé de la même manière pour les hommes et pour les femmes. De fait, ce n'est que durant le 20^e siècle, sous l'action conjuguée des deux guerres, de la laïcisation puis la proclamation de l'égalité de tous les droits civiques et civils entre les hommes et les femmes que les métiers ont cheminé vers la mixité. Malgré cette évolution, en 2010 la mixité n'est pas totalement acquise dans certain milieu professionnel, particulièrement celui de l'industrie lourde où la place des femmes reste très largement secondaire. Un petit sondage auprès de quelques grands industriels du Creusot le montre bien, dans l'établissement de la Snecma elles représentent 6% des effectifs², chez Arcelor Mittal - Industeel 15,2%³ et chez GE Oil&Gas - Thermodyn 15,7%⁴. La pensée de Jean-Jacques Rousseau sur la place naturelle des femmes a fait son œuvre ! Pour le philosophe du 18^e siècle, la femme était avant tout faite pour plaire à l'homme. Il faut que les petites filles soient formées au rôle de mère, personnage central de l'aménagement du foyer, en favorisant les jeux avec les poupées ; il met aussi l'accent sur des travaux pratiques tels que la couture ou la cuisine. Pour Rousseau, ce type d'éducation correspond tout à fait au caractère naturel des femmes :

«... en effet presque toutes les petites filles apprennent avec répugnance à lire et à écrire ; mais quant à tenir l'aiguille c'est ce qu'elles apprennent toujours volontiers. Elles s'imaginent d'avance d'être grandes, et songent avec plaisir que ces talents pourront

un jour leur servir à se parer⁵ ».

Cette philosophie rousseauiste du 18^e siècle a largement imprégné la pensée éducative en France du 19^e siècle jusqu'à la fin de la III^e République. On la retrouve au Creusot, où la place de la femme n'est pas dans l'industrie mais au foyer comme l'atteste ce texte publié en 1912 par les établissements Schneider et Cie :

« Une bonne formation professionnelle des jeunes gens, en même temps qu'elle rend d'importants services à l'industrie, contribue, dans une large mesure, à l'amélioration du sort des familles qu'ils sont appelés à fonder. Mais si l'on veut que ces familles atteignent leur plein développement, et qu'elles remplissent vraiment leur rôle de « cellule sociale », il ne suffit pas que l'homme, accomplissant sa tâche avec habileté et conscience, apporte au foyer un salaire rémunérateur, il faut que la femme, elle aussi, soit à la hauteur de son devoir professionnel journalier, et ce devoir ne se résume-t-il pas, très souvent, à être, suivant une vieille expression, « une bonne ménagère⁶ ».

La messe est dite, dans les usines du Creusot la femme n'a pas le droit de travailler. Pourtant au début du 20^e siècle, à l'occasion de la 1^{ère} guerre mondiale, une exception est faite, l'usine embauche des femmes. Ce moment particulier pour l'emploi féminin, nous donne l'occasion d'interroger le travail des femmes dans l'industrie creusotine. Après un état des lieux de la situation au début de la première guerre mondiale, nous verrons comment, le conflit favorise le travail des femmes dans l'usine. Nous interrogerons leur recrutement, leur profil et les emplois qu'elles occupent. Dans une dernière partie nous analyserons la perception des contremaîtres sur ce travail féminin et le bilan qui a été fait de la capacité des femmes à travailler dans les usines métallurgiques et de construction mécanique.

¹ Sylvie Schweitzer, *les femmes ont toujours travaillé. Une histoire du travail des femmes au XIX^e et XX^e siècle*, Paris, Odile Jacob, 2002, 329 p.

² Sur 186 salariés, la Snecma ne compte que 11 femmes, dont 4 sont cadres, 6 occupent des emplois administratifs et une est infirmière.

³ L'établissement Industeel du Creusot d'ArcelorMittal emploie 791 salariés dont 120 femmes

⁴ L'établissement GE Oil&Gas-Thermodyn emploie 90 femmes sur un effectif total de 575 salariés. Deux de ces femmes occupent des postes d'ouvrières, 48 sont ingénieurs et cadres et 40 sont employées.

⁵ Voir Rousseau Jean-Jacques, *Emile in Œuvres complètes*, Edition Gallimard, Paris 1969.

⁶ Les établissements Schneider et Cie. *L'économie sociale*, Paris, 1912, p. 68.

LA SITUATION DU TRAVAIL DES FEMMES DANS LES USINES SCHNEIDER ET CIE DU CREUSOT AU MOMENT DU CONFLIT



Avant la 1^{ère} guerre mondiale les seules femmes que l'on trouve dans les ateliers du Creusot sont veuves ou indigentes, elles doivent travailler car elles ont chargé de famille. En 1859, par exemple, année pour laquelle nous disposons de données chiffrées, elles ne sont que 189 à travailler dans l'usine contre près de 5 900 ouvriers hommes⁷. Cette année-là, elles représentent qu'un peu plus de 3 % des personnels ouvriers. Sur ces 189 femmes, plus de 70 % travaillent à la mine, ce sont généralement des trieuses de charbon. Les autres se partagent entre la grande forge, le service des hauts-fourneaux (tamisage du fraïsil, manutention des briquettes et des charbons,...) puis dans les divers ateliers de constructions mécaniques. Ce qui est vrai en 1859, le reste tout au long du 19^e siècle, la situation de la femme au travail n'évolue que lors du 1^{er} conflit mondial.

Au début de la 1^{ère} Guerre Mondiale, la question du travail des femmes au Creusot se pose

⁷ Etat sommaire des ouvriers occupés dans les différents ateliers des Usines du Creusot au 10 octobre 1859 et état sommaire des femmes occupées dans les différents ateliers des Usines du Creusot au 7 décembre 1859 dans Mémoire, p. 72 et 73. Registre 01L0108, fonds Académie François Bourdon.

avec force. L'effort de guerre provoque une hausse importante des fabrications et nécessite le recrutement d'un grand nombre d'ouvriers alors que le conflit mobilise aussi beaucoup d'homme. Très vite la main-d'œuvre masculine manque. Pour combler ce déficit, il est décidé de faire appel d'une part à l'immigration, notamment aux ouvriers coloniaux chinois et d'autre part aux femmes.

L'embauche des femmes dans l'Usine donne lieu à une réflexion importante. Différents services sont consultés pour définir la place que les femmes pourraient y occuper ainsi le service de la fonderie d'acier livre une analyse assez complète⁸ de laquelle il ressort que les femmes peuvent être avantageusement occupées... « au balayage des cours et atelier, au service des magasins et des bureaux ». Au-delà de ces travaux d'entretiens très proche des travaux domestique, le rédacteur du rapport fait une analyse plus complète de laquelle il ressort que les femmes peuvent occuper tous les postes actuellement occupés par les hommes, mais que leur rendement n'est pas identique, ainsi il estime que pour le chargement du coke dans les hauts-fourneaux il faudrait prévoir 2 femmes à la place d'un homme, pour le déchargement d'un wagon de charbon le rendement de la femme atteindrait seulement 75 % de celui de l'homme ; pour les travaux de tournage le rendement des femmes serait à peu près du même ordre,... Nous l'aurons compris, il n'y a pas d'opposition frontale à l'embauche des femmes, mais il faut en prévoir plus que d'homme ce qui nécessite plus de poste de travail et donc plus de machines outils, abaissant fortement les rendements.

De fait, confronté au manque criant de main-d'œuvre et à l'interdiction fixée par le Ministre de l'Armement « d'employer des ouvriers mobilisés à l'exécution d'une série de travaux qui peuvent toujours être exécutés par des femmes » la société Schneider et Cie recrute des femmes pour les usines du Creusot.



⁸ Hauts-Fourneaux et Acieries. Fonderie d'acier. Emploi de la main-d'œuvre féminine. 6 avril 1915. Fonds Académie François Bourdon, cote : 01G0682-03.

LES OUVRIÈRES DE L'USINE DU CREUSOT PENDANT LA 1^{ÈRE} GUERRE MONDIALE



L'embauche des femmes au Creusot n'est pas massive, mais elle est néanmoins significative, puisque très vite la main-d'œuvre féminine représente au alentour de 10 % des effectives. Qui sont ces femmes ? En 1918 pour les 1773 femmes embauchées, 1319 étaient sans profession avant d'entrer dans l'usine, ce qui fait près de 75 %⁹. Ensuite, nous avons 232 femmes qui étaient journalières, 120 qui travaillaient dans la confection de vêtement, puis le reste qui se répartit dans différents métiers qui vont de la couturière à la concierge en passant par cuisinière, vendeuses, blanchisseuses voir même ouvrières dans des usines¹⁰.

Où travaillent ces femmes ? Un document plus tardif¹¹, de 1919, montre que les femmes travaillent dans l'ensemble des services de l'usine avec une forte présence dans le service des hauts-fourneaux et aciéries, la construction des locomotives et la mécanique générale. Proportionnellement il y en a très peu dans le service de la mine où elles étaient traditionnellement embauchées pour le triage du charbon. On les trouve aussi dans les postes qualifiés comme laborantine ou encore dessinatrice industrielle.

Retrouver des femmes dans l'ensemble des services n'est pas spécifique au Creusot, c'est un

⁹ Comme le souligne Sylvie Schweitzer dans son livre, il faut se méfier de cette notion de « sans profession » car une femme d'un artisan, d'un commerçant ou d'un agriculteur si elle travaille autant que son mari dans le commerce ou l'exploitation agricole n'est pas reconnue comme travailleuse.

¹⁰ Schneider et Cie, Usine du Creusot : répartition numérique des ouvrières occupées à l'usine du Creusot d'après leur profession antérieure. Fonds Académie François Bourdon, cote : SS0675-05.

¹¹ Schneider et Cie, Usine du Creusot : Main-d'œuvre féminine (15 janvier 1919). Fonds Académie François Bourdon, cote : SS0675-05.

schéma identique pour l'ensemble des industries françaises relevant de la métallurgie et du travail des métaux¹². La seule limite admise pour leur embauche est la force physique requise par les travaux de la mécanique. Ceci fait dire à l'Union des Industries Minières et Métallurgique que le jour où la législation permettra aux femmes de travailler autant d'heure que les hommes et aux mêmes horaires, y compris le travail de nuit, une simple modification de l'outillage pour réduire au minimum les efforts apportera la « solution au problème de l'adaptation de la main-d'œuvre féminine aux travaux relevant des industries des métaux...¹³ ».



LA RECONNAISSANCE QUALITATIVE DE LA FEMME AU TRAVAIL

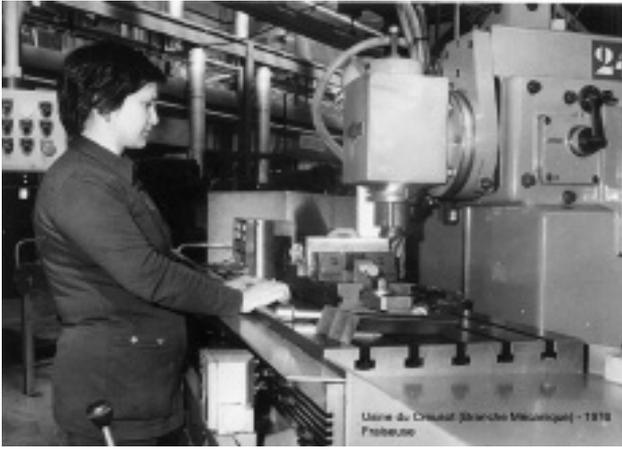
Le travail des femmes durant la première guerre mondiale a donné lieu à des études générales qui montrent que contrairement aux idées reçues non seulement la femme est en capacité de travailler dans les usines métallurgiques et des constructions mécaniques, mais qu'en plus elle a un rendement supérieur à celui de l'homme. L'UIMM en fait le constat :

« Toutes les observations faites au cours de la guerre de 1914-1918, en matière de travail féminin tendent vers la conclusion suivante : dans les travaux convenant à ses aptitudes physiques et psychologiques, la femme arrive à avoir un rendement supérieur à celui de l'homme¹⁴ ».

¹² UIMM, Le travail des femmes dans les industries travaillant pour la défense nationale pendant la guerre de 1914-18, Fonds Académie François Bourdon, cote : SS0675-10.

¹³ UIMM, Travail des femmes, emplois susceptibles de convenir à la main-d'œuvre féminine dans les industries relevant de la métallurgie et du travail des métaux, Fonds Académie François Bourdon, cote : SS0675-10.

¹⁴ UIMM, Le travail des femmes dans les industries travaillant pour la défense nationale pendant la guerre de 1914-18, Fonds Académie François Bourdon, cote : SS0675-10.



On retrouve ce même constat positif dans les usines du Creusot. En 1921, lorsque la direction demande aux services de licencier leur personnel féminin au profit des invalides de guerres et vieillards, on voit apparaître une véritable résistance de certains services. Ils ne peuvent s'opposer aux ordres de la direction, mais ils demandent à ce que leur personnel féminin soit remplacé par des hommes au moins aussi capable. On se retrouve dans la situation inverse du début de la guerre, les femmes ont fait leur preuve, et elles sont reconnues dans leur capacité à travailler dans ces industries d'où elles sont exclues. Un diptyque, que j'aime beaucoup, du peintre Conrad réalisé en 1919, consacre cette reconnaissance du travail des femmes, après l'effort pour la victoire, le travail pour

la paix. Dans ce dernier tableau, les principaux personnages du premier plan que l'on voit de face ce sont des femmes.

Malgré cette prise de conscience, le conflit n'a pas permis aux mentalités, au moins creusotines, de beaucoup évoluer. Très vite après la guerre les femmes sont massivement licenciées des usines Schneider. Seules les indigentes gardent leur poste et les femmes non mariées. Il en est ainsi jusqu'en 1968. Ce n'est qu'après cette date que les femmes mariées peuvent être embauchées. Mais comme nous l'avons vu en introduction, la place de femmes dans l'industrie métallurgique et des constructions mécaniques reste marginale. Les postes de prédilection restent ceux liés aux fonctions administratives et d'encadrement, aujourd'hui on ne trouve toujours que très peu d'ouvrière.

Le besoin de main-d'œuvre lors du premier conflit mondial a permis de démontrer que les femmes dans les usines métallurgiques et des constructions mécaniques, comme celles du Creusot travaillent aussi bien, voir même mieux que les hommes. Le seul frein à leur embauche, comme le souligne l'UIMM est d'une part la législation qui limite leur travail et d'autre part les mentalités tant du côté des employeurs que des femmes elles-mêmes.



Tableau de Conrad

COMPLÉMENT D'ENQUÊTE SUR LA DISPARITION DE M. HENRI-CHARLES STROH (1878-1945)

*Par André Prost,
Administrateur de l'Académie.*



**Henri-Charles
STROH**
4 mai 1887 - Paris
Avril 1945 - Buchenwald

*Directeur des usines
du CREUSOT,
du BREUIL
et de MONTCHANIN
de 1933 à 1944.*

*Henri-Charles Stroh
à Montvaltin en 1942*

M. Henri-Charles Stroh fut directeur des usines du Creusot jusqu'à 1944. Son action exemplaire de résistant lui valut d'être arrêté le 21 mars 1944 et envoyé aux camps de Oranienburg puis de Buchenwald, où se perd sa trace. Sa biographie reconstituée par André Prost dans le bulletin n°4 est disponible sur le site AFB ou à l'académie.

Depuis, les recherches se sont poursuivies auprès de ceux qui l'ont côtoyé : nous faisons état de la synthèse établie par André Prost.

DISPARITION DE MONSIEUR HENRI-CHARLES STROH

Points à retenir de divers documents

- 1 - L'usine Rheinmetall d'Unterbuss est détruite à 100 % par un bombardement mercredi 4 avril 1945, Monsieur Louis y travaillait en tant que STO.
- 2 - M. Louis est embarqué dans un train mardi 10 avril 1945, avec MM. Leureaud et Maurer, (tous trois creusotins) arrivé ce même jour à la gare de Celle (44 kms est de Hanovre), bombardée le matin du dimanche 8 avril 1945.
- 3 - Découverte de déportés tués.
- 4 - Un train venant de Buchenwald et transférant des déportés à Bergen-Belsen (20 kms de Celle) a été bombardé le 8 avril matin faisant de nombreux déportés tués au bombardement ou abattus par les SS.
- 5 - Inhumation des corps par les Allemands mardi 10 ou mercredi 11 avril 1945.
- 6 - Auraient été dans ce train Messieurs Stroh et Bourguet.
- 7 - Monsieur Bourguet est arrivé à Bergen-Belsen le mardi 10 avril 1945 après 5 jours dont 4 nuits de voyage en wagon tombereau non couvert. Donc, a pu passer à Celle le 8 avril et n'en n'être reparti qu'après la remise en état des voies ou être passé à Celle le 7.
- 8 - Monsieur Stroh est dit transféré d'Oranienburg à Buchenwald le 5 février 1945 et par ailleurs (déposition du 8 décembre 1947) être arrivé à Buchenwald en août 1944 !
- 9 - Monsieur Henri Stroh avait le matricule 85004 block 16 à Oranienburg et le matricule 32054 block 59 à Buchenwald.
- 10 - Le livre : « Mensonges d'Ulysse » de Paul Rassigner ancien de Dora reçu de J.M. Bourguet confirme nombre de points ci-dessus et les transferts de déportés dans des conditions dantesques et à peine imaginables.
- 11 - Monsieur Jean-Marie Bourguet, dont le père était à Dora, m'a adressé ce document d'un de ses camarades, déporté à Buchenwald ; Le 6 avril 1945, lendemain du départ du train détruit à Celle, un autre train de déportés a quitté Buchenwald en direction de l'est puis du sud et fut stoppé près de la Tchécoslovaquie par l'arrivée des alliés. Il y eut de nombreux morts.

12 - Le 29 janvier 2010, j'ai téléphoné à Monsieur Jean-François Stroh en lui demandant comment sa famille avait eu connaissance de Monsieur Claude Geay, auteur de la déportation relative à Monsieur Henri Stroh, déclaré vivant le 23 avril 1945.

Eh bien, Monsieur Henri Stroh avait, au départ de M. Geay de Buchenwald, donné le n° de téléphone de sa famille et c'est Monsieur Geay qui à son retour à Digoïn a téléphoné à Madame Stroh.

13 - Monsieur J.M. Bourguet, au mémorial de la déportation, a obtenu les renseignements relatifs à M. Claude Geay et M. Henri Stroh soit :

1. Claude Geay né le 9 mars 1880 : arrêté en septembre 1942.
Déporté en janvier 1944 à Oranienburg, matricule 58049.
Transféré le 6 février 1945 à Buchenwald, matricule 32052.
2. Henri Stroh : arrêté le 21 mars 1944, emprisonné à Chalon, puis à Royalieu.
Déporté à Neuengamme puis Oranienburg, matricule 85004.
Transféré à Buchenwald le 6 février 1945, matricule 32054.

Donc, compte tenu des n° matricules éloignés, Messieurs Stroh et Geay ne se connaissaient sans doute pas à Oranienburg mais étaient bien au même block à Buchenwald ;

14 - la déposition du 8 décembre 1947 de Monsieur Claude Geay, de Digoïn, déporté à Buchenwald, est très imprécise sur bien des points. Il indique avoir quitté Buchenwald le matin du 23 avril 1945 pour arriver à Digoïn le 30 avril.

Il précise que le 23 avril, Monsieur Henri Stroh était vivant en assez bonne santé, mais par manque de place dans les ambulances il n'a pas pu être embarqué ce jour-là.

Par contre, la plupart des autres dates données sont fausses. (Erreurs prouvées par les renseignements du point 14).

LA DATE D'ARRIVEE DE M. STROH (5 février 45) À BUCHENWALD EST DONNEE PAR UNE LETTRE à sa famille. À Oranienburg, M. Stroh travaillait dans une usine dont le directeur non nazi connaissait M. Stroh et avait permis le courrier.

Donc dans la déposition Geay, la date donnée de l'arrivée de M. Stroh à Buchenwald en août 1944 est fausse. Mais les souvenirs précis dans le contexte de la vie au camp ont pu s'estomper.

CONCLUSION

La déposition de Monsieur Claude Geay est erronée quant aux dates d'arrivée au camp de concentration mais vraie sur le point que Monsieur Henri Stroh était en vie le 23 avril 1945 à Buchenwald.

LE MYSTERE de la DISPARITION de Monsieur STROH reste et restera entier.

Ceci clôt définitivement mes recherches. Toutefois, je ne regrette pas cette nouvelle campagne, car elle m'a permis d'approfondir mes connaissances quant aux motifs de déportation, aux valeurs morales et humaines des détenus au moment de leur transfert en camp, puis tout au long de la détention, à l'organisation interne des camps et surtout des souffrances physiques et morales des détenus qui dans une grande proportion se sont soldées par la mort.

André Prost,
le 3 février 2010.

NB : Monsieur Jean-Marie Bourguet est décédé le 23 août 2010.

Il était né le 31 juillet 1921 et fut Major de la promotion Arts et métiers de Cluny 1939-1942.

L'Académie insiste pour qu'une rue du Creusot puisse prochainement honorer le nom d'Henri STROH.



LE VIRGO™ 38 OU L'EXPERTISE DU CREUSOT AU NIVEAU MONDIAL...

*Par François Millet, Membre de l'Académie
Ingénieur Principal « Matériaux & Procédés » - Thermodyn.*

PRÉAMBULE : LES ORIGINES DES PRODUITS VIRGO™

Historiquement la Société Schneider a toujours porté une attention particulière au développement de matériaux et de nuances nouvelles capables de répondre aux besoins industriels et spécificités des applications de hautes technologies. Grâce à Eugène Schneider, avec Henri Charles Stroh, Paul Bastien, directeur scientifique..., à partir des années 1930, les aciéries électriques du Creusot s'installent et la construction d'un 3^{ème} laboratoire central destiné à la recherche et aux contrôles métallurgiques, le « Laboratoire », devenu depuis le C.R.M.C. (Centre de Recherche des Matériaux du Creusot) est programmée : il commencera ses activités après la dernière guerre (1945). Il concentre et regroupe des experts en métallurgie, traitements thermiques, soudage, analyse des endommagements et résistance à la corrosion ; la corrosion d'un acier comprend tous les effets de dégradation du matériau provoqués par le contact avec le milieu ambiant : électrolyte, gaz, métal liquide, réfractaire... ; cette dégradation dépend non seulement de la nature du milieu mais aussi de la température, de la pression,... L'amélioration de la résistance à la corrosion est obtenue essentiellement en introduisant dans le métal du chrome ; d'autres éléments tels que le Molybdène, le Nickel,... peuvent avoir une action par un changement de la microstructure métallurgique qu'ils peuvent engendrer ; l'amélioration de la résistance à la corrosion est obtenue aussi par un traitement thermique approprié.

En plus de la résistance à la corrosion, ces matériaux présentent d'autres propriétés telles que la résistance au fluage, l'amagnétisme ou la résilience à basse température.

On distingue usuellement les aciers inoxydables et les aciers réfractaires.

Les aciers inoxydables sont destinés aux emplois à basse et moyenne températures et leur propriété principale est la résistance à la corrosion. Ils ont un

pourcentage en Chrome d'au moins 11-12% qui permet la formation d'un film passif protecteur stable d'oxyde de chrome (Cr_2O_3 pour les spécialistes) en surface.

Les aciers réfractaires voire certains inoxydables sont destinés aux services à hautes températures.

Cette propriété principale de tenue à la corrosion en milieu agressif ou acide, est caractérisée par une absence d'attaques, de dégradations, de piqûres ou de (micro) fissures. La conservation et la maintenance des « virginité et intégrité » de ces produits ont inspiré la société Schneider pour le choix de la marque déposée « VIRGO » (*Virgo, -inis = vierge en latin*), qui semble apparaître vers 1914 (1^{er} four électrique).

C'est ainsi que la marque Virgo™ regroupe les produits Schneider-Creusot pour lesquels la tenue à la corrosion est suivant le cas la qualité dominante : aciers inoxydables et réfractaires (Virgo™ 2 à 140) ou un avantage secondaire : aciers faiblement alliés ou fontes spéciales résistant à la corrosion.

Les métallurgistes sont-ils aussi attirés par les astres puisque chacun sait que Virgo est une constellation zodiacale. Elle renferme un très important amas de galaxies (*amas Virgo*), situé au centre du Superamas local... image de micrographies et microstructures cosmiques !

Nos cousins de la Loire (Compagnie des Ateliers et Forges de la Loire) qui plus tard s'associeront à SFAC (Société des Forges et Ateliers du Creusot) dans le groupe Creusot-Loire, ont nommé leurs produits phare, Uranus, Soleil, Pluton !

Cet article se limitera à la présentation d'un des produits : le Virgo™ 38, qui aura perduré à l'histoire riche et mouvementée du groupe Schneider, aujourd'hui utilisé exclusivement dans le domaine du « Pétrole-Gaz », sur spécification, et qui ne cesse de m'occuper et me passionner depuis mon arrivée en 1990 au Creusot.

HISTOIRE DU VIRGO™ 38

Le nom Virgo™ 38 est une marque déposée de Creusot-Loire (France) pour un acier inoxydable martensitique « 16% de Chrome - 4% de Nickel » à hautes caractéristiques mécaniques.

Creusot-Loire a été l'une des plus grandes compagnies françaises avec 2 grands domaines d'activité : la production d'acier et construction d'équipements mécaniques, notamment ceux dédiés à l'Énergie.

Thermodyn, constructeur de turbomachines : compresseurs centrifuges de procédés et de turbines à vapeur, faisait partie de Creusot-Energie part de l'activité Mécanique de Creusot-Loire.

Le Virgo™ 38 a été développé d'abord pour réaliser des roues turbines bulbes en acier moulé de l'usine marémotrice de La Rance (France) (1960) : nécessité de résister à l'eau de mer, une bonne soudabilité pour les réparations des défauts de fonderie et une résistance élevée pour la tenue en service (contraintes, et abrasion par exemple).

Puis, il fut utilisé pour la compression de gaz corrosifs contenant du sulfure d'hydrogène (H_2S) et du dioxyde de carbone (CO_2) pour le champ gazier de Lacq (1970). Le Virgo™ 38 était la réponse française au 17-4 PH américain.

Comme producteur d'aciers, il a été décidé d'essayer de faire reconnaître le Virgo™ 38 comme matériau NACE (National Association of Corrosion Engineers, société américaine) pour accroître sa part de marché des aciers inoxydables.

En avril 1981, des publications techniques NACE ont été faites à la fois à Toronto dans le cadre du Forum International Corrosion-81 et au Comité NACE afin d'introduire le Virgo™ 38 dans le Standard NACE MR0175 qui définit les recommandations pour les équipements véhiculant de l' H_2S humide.

Le 15 Juillet 1981, le Comité des Règles Techniques

(NACE Technical Practices Committee) a remis au NACE Group Committee T-1 un vote et une proposition pour un attachement au NACE.

Le vote final ne fut pas en faveur de l'introduction du Virgo™ 38 à ce standard à cause d'une dureté maximale acceptable bien supérieure à celles de nuances similaires existantes à l'époque.

C'est alors que Creusot-Loire ayant de sérieuses difficultés financières, la Division Aciers décida de ne pas continuer le processus de qualification NACE.

Pendant ce temps, la Division Energie maintint sa stratégie et continua de développer la connaissance et le savoir-faire de ce produit en interne et de promouvoir le Virgo™ 38 via des tests additionnels de validation (au Laboratoire Batelle) et par le retour d'expérience sur sites.

En 1985, après le dépôt de bilan de Creusot-Loire, Framatome reprit certaines activités mécaniques du Creusot sous l'appellation Creusot-Energie. La nouvelle unité qui prit alors le nom de Thermodyn conserva la même stratégie d'utiliser le Virgo™ 38 comme matériau spécifique dédié aux applications avec risques de corrosion.

En continuant ainsi son emploi, l'expérience cumulée des sites a permis de démontrer le comportement de ce matériau avec à présent près de 300 machines en service et plus de 1 million d'heures cumulées de fonctionnement sur le même compresseur.

Aujourd'hui dans l'entité de General Electric Pétrole-Gaz (GE Oil&Gas), depuis juillet 2000, après une revue détaillée des matériaux disponibles, la décision a été prise de choisir le Virgo™ 38 comme standard pour les applications avec corrosion allant de la corrosion généralisée (CO_2 humide...) jusqu'aux gaz corrosifs NACE ainsi que pour les gaz acides qui sont un mélange humide H_2S et de CO_2 .

Récemment, il a été validé en accord avec le protocole de l'EFC17 (European Federation of Corrosion) avec une quantité de chlorures de sodium (NaCl) de 1 g/L,



poussant ses limites connues de 100 à 614 ppm de chlorures.

Dans le souci du respect de l'environnement, de nouvelles applications nécessitent la recompression de gaz acides, mélange humide de H₂S et CO₂ en vue de leur traitement.

Cette expérience de GE Oil&Gas a permis au-delà des clients historiques européens, russes ou du Moyen Orient d'obtenir d'Exxon Mobil, américain, en 2004 un premier contrat de 8 compresseurs en Virgo™ 38, pour le site de Ras Laffan au Qatar.

Déjà en 1994, Thermodyn avait démontré sa capacité en gaz acides avec présence de Chlorures en réalisant une 1^{ère} mondiale utilisant la métallurgie Superduplex en compresseur pour Gasco à Abu Dhabi.

En 2000, plus de 80 compresseurs de gaz corrosifs et acides avaient été construits pour des unités de traitement de gaz au Moyen-Orient.

Cette compétence permet à GE Oil&Gas et en particulier, Thermodyn au Creusot de répondre à tous les types de corrosion dans le domaine de la compression de gaz avec en 2007 pour PD Oman et les impositions de Shell la fourniture de 2 compresseurs de gaz acides.

POURQUOI LE CHOIX DU VIRGO™ 38

1 - INTRODUCTION

Le Virgo™ 38 (X4CrNi16-4) est un acier inoxydable martensitique à bas carbone (proche du § 4.8.2 du NACE MR0175) obtenu par le procédé de four électrique à arc et fourni sous forme de produits forgés ou laminés, sans limitation de taille et de poids.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- sa composition chimique est définie dans une spécification interne afin de contrôler l'état de la

martensite, l'absence de ferrite δ , de phases ou de carbures ainsi que le niveau et l'état de l'austénite résiduelle (entre 5 et 10%) stable,

- des caractéristiques mécaniques élevées, usuellement une limite d'élasticité supérieure à 620 MPa, pouvant atteindre 750 MPa si le niveau de corrosion le permet. Ces propriétés sont obtenues après un traitement thermique de qualité complet, comprenant une mise en solution suivie d'une trempe et de un ou deux revenus,
- une bonne soudabilité et une bonne habilité au brasage,
- une bonne résistance à la corrosion généralisée grâce à un pourcentage élevé de chrome (16-17%) - absence de cuivre, phases et carbures prompts à la corrosion galvanique,
- bonne résistance à la corrosion sous contrainte avec le sulfure d'hydrogène humide (H₂S), dioxyde de carbone (CO₂) ainsi que H₂S + CO₂ avec une limite à rupture $\sigma_{720 H}$ très bonne (cf. § 4.1).

De ce fait, il est particulièrement adapté pour la fabrication de roues de compresseurs centrifuges véhiculant des gaz corrosifs et acides contenant de l'H₂S ou du CO₂ ou le mélange H₂S + CO₂.

Il est aussi approprié pour d'autres éléments mécaniques qui ne peuvent être réalisés avec des réserves ou surépaisseurs de corrosion.

Les composants type en Virgo™ 38 vont des roues et arbres pour les rotors, les corps et couvercles, les diaphragmes,... Jusqu'à la confection de compresseurs « tout en Virgo™ 38 ».

2 - PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET COMPOSITIONS CHIMIQUES

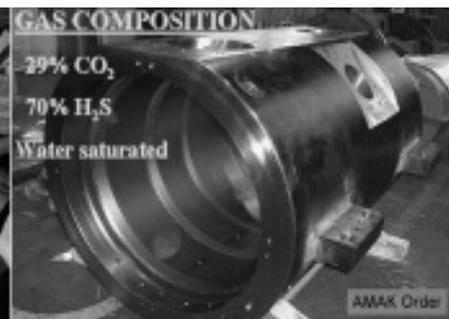
Le tableau (*page suivante*), donne un résumé succinct des caractéristiques essentielles du Virgo™ 38 par rapport à celles des aciers inoxydables AISI 410 et 17.4 PH (ASTM A705 type 630) comparables dans leurs applications.



Rotor et roues en Virgo™ 38



Aérodynamique statique



Corps barrel et couvercles

REFERENCES MATÉRIAUX	X 4 CrNi 16-4 Virgo™	13% Cr AISI 410	17-4 PH ASTM A705 Type 630
Composition chimique	(2)		
C	≤ 0,045	≤ 0,15	≤ 0,07
Mn	≤ 0,80	≤ 1	≤ 1
Cr	15 - 17	11,5 - 17	15,5 - 17,5
Ni	4 - 5,5	≤ 0,75	3 - 5
Mo	≤ 0,15	-	-
Cu	≤ 0,15	-	3 - 5
Caractéristiques mécaniques	(3)		
RE 0,2% (Mpa)	≥ 620	≥ 550	≥ 725
RM (Mpa)	780 - 880	≥ 690	≥ 930
Dureté Rockwell	≤ 28	≤ 22	≤ 33
Résilience (J/cm ²)	(1)		
	> 200	> 40	> 250

Un contrôle de l'équilibre entre les éléments permet de garantir une métallurgie optimale (Cr_{eq}/Ni_{eq} et Cr_{eq}).

3 - RÉSISTANCE A LA CORROSION GÉNÉRALISÉE

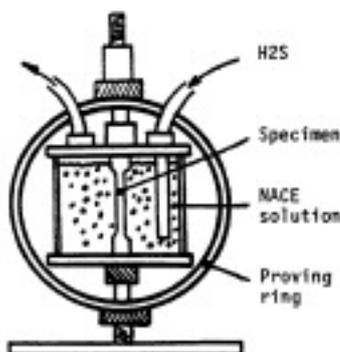
Dans du gaz naturel humide contenant 6 % H₂S et 9.3% CO₂, à une pression totale de 100 bar, la vitesse de corrosion est de l'ordre de 0.0012 mm/an.

Après une exposition de 5 mois dans le milieu ci-dessus, les piqures avaient une profondeur maxi de 0.1mm.

Des applications avec 100% de CO₂ humide et une pression partielle de CO₂ 65 bar à l'aspiration montrent une excellente opération un excellent comportement.

4 - ESSAIS DE RUPTURE DIFFÉRÉE SELON L'ESSAI DE CORROSION NACE TM0177, MÉTHODE « A »

4 - 1 - DESCRIPTION DE L'ESSAI



Une éprouvette de diamètre 6.4 mm est placée sous une charge statique dans une solution saline (0.5% acide acétique, 50 g/l NaCl, avec un PH initial = 3) saturé sous 1 bar de H₂S gaz.

À chaque niveau de contrainte appliqué correspond un temps de tenue de l'éprouvette.

Ainsi la contrainte de non-rupture est déterminée après une période de 1 mois - 720h.

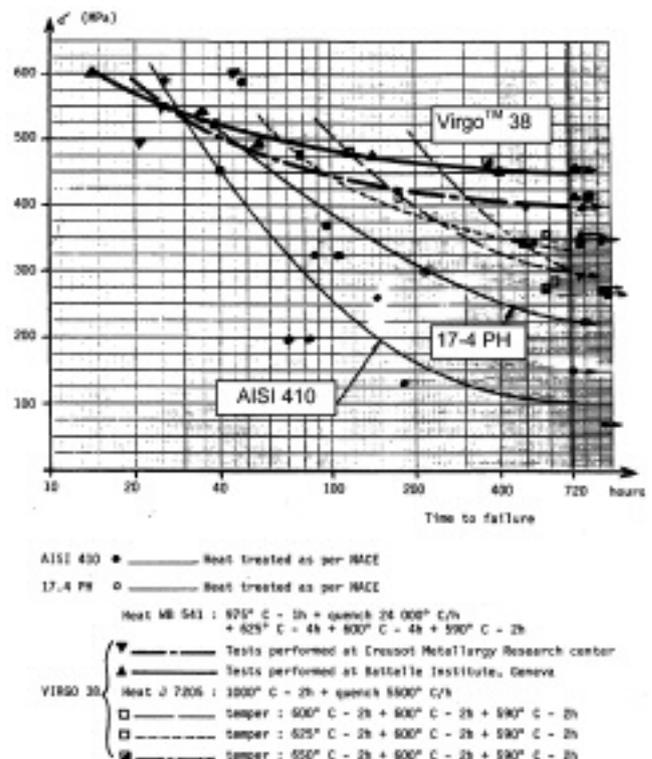
La contrainte limite (720h) est une caractéristique de l'acier étudié. L'obtention de la plus haute limite 720h est bien sûr l'objectif.

Le phénomène de rupture observé est une rupture de type transgranulaire liée à la propagation de l'hydrogène dans la structure mise en contrainte (*voir planche*).

Le critère d'acceptation est l'absence de microfissures en surface

4 - 2 - APPLICATION AU VIRGO™ 38

Le Virgo™ 38 a été optimisé en agissant sur les paramètres de traitement thermique (température du premier revenu, du second revenu et du traitement de détensionnement si applicable).



LES OBJECTIFS SONT :

- L'obtention d'une structure martensitique pure, en évitant la formation de carbures aux joints de grains et de phases dures pouvant générer des phénomènes de corrosion galvanique, grâce à une trempe

suffisamment rapide et efficace en partant au-dessus de A_{c3} .

- cette trempe devra être menée de préférence en dessous de la température de fin de transformation martensitique MF afin de garantir une structure stable notamment au niveau de l'austénite résiduelle (5 à 10% dans ces aciers inoxydables martensitiques), austénite qui a un rôle dans la stabilité et le contrôle métallurgique des grains de martensite,
- une température de premier revenu, effectué en zone intercritique entre A_{c1} et A_{c3} , capable d'adoucir les aiguilles de martensite fraîche mais trop élevée pour ne pas retransformer trop de martensite en austénite,
- une température de second revenu autour de A_{c1} afin d'effectuer un vrai revenu de la martensite fraîche retransformée et détensionner la structure métallurgique,
- la température du traitement thermique de détensionnement après soudage ou usinage total sera choisie suffisamment proche mais néanmoins en dessous de A_{c1} pour relaxer effectivement les contraintes sans trop adoucir le matériau et baisser ses propriétés mécaniques.

4 - 3 - COMPARAISON AVEC LES AUTRES MATÉRIAUX (Publication NACE Corrosion/81 - Paper 181)

Les graphes suivants comparent les résultats obtenus lors de l'essai NACE TM0177 sur les 3 aciers : Virgo™ 38 traité thermiquement à l'optimum, AISI 410 et 17-4 PH, traités tous 2 selon les recommandations du NACE MR0175.

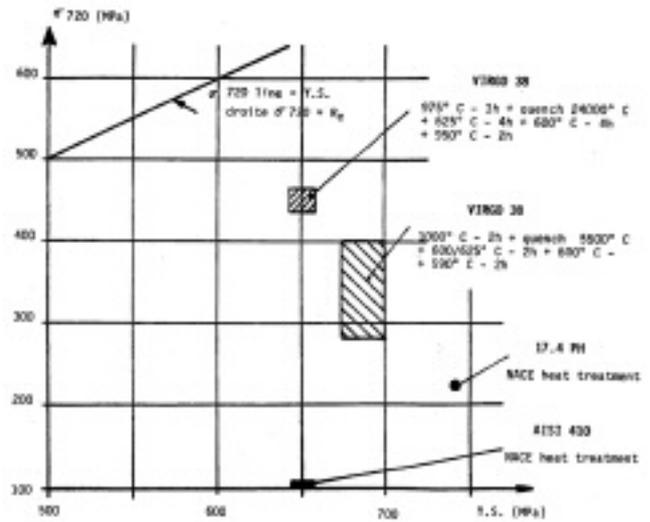
Ils confirment que le Virgo™ 38 est réellement supérieur aux 2 autres matériaux recommandés par le NACE pour un usage en environnement corrosif de H_2S .

Les essais réalisés à l'Institut de Recherche BATTELLE, Genève, sur des échantillons de Virgo™ 38 traité ont confirmé le comportement approprié de ce matériau dans ce type d'environnement.

Ainsi l'objectif est en général d'avoir un acier ayant à la fois de hautes propriétés mécaniques et une bonne résistance à la corrosion sous contrainte H_2S . Cette comparaison est faite selon le critère :

$\sigma_{720 H} = f (RE.)$ comme montré sur le graphe suivant.

Il apparaît les valeurs de $\sigma_{720 H}$ les plus proches de celles du RE (limite d'élasticité) sont obtenues pour le Virgo™ 38 comparativement à l'AISI 410 et au 17.4 PH traités selon les recommandations du standard MR0175.



Exemple de ruptures sous contraintes en milieu H_2S qu'un acier peut développer. On note la présence de plusieurs fissures secondaires fines.

5 - CONCLUSION

Le Virgo™ 38 (X4CrNi16-4) est un acier inoxydable martensitique à bas carbone industriel et techniquement compétitif grâce à une teneur en chrome (16-17%) qui lui confère une excellente résistance à la corrosion non seulement généralisée, mais aussi en présence d'hydrogène (risque faible de blistering) ou de sulfure d'hydrogène humide avec une excellente résistance à la corrosion sous contrainte.

Ses hautes caractéristiques mécaniques statiques et dynamiques permettent son usage non seulement pour les équipements statiques ou sous pression mais aussi pour les composants en rotation fortement contraints et sollicités en fatigue.

Sa composition chimique élaborée demande une maîtrise et un contrôle raffinés de sa mise en œuvre afin d'être capable de garantir non seulement l'absence de phases apparaissant dès l'élaboration mais aussi les risques de transformation sous déformations ou contraintes d'une austénite résiduelle capricieuse et instable. Son approvisionnement ne se fait que sur spécification particulière Thermodyn.

Moyennant ces prérequis, il présente d'excellentes propriétés de forgeabilité, d'usinabilité, de soudabilité ou de brasabilité.

Ses performances lui sont données par des cycles de traitement thermique de qualité complet et

le respect des paramètres « temps – température » est une condition pour l'obtention à la fois des propriétés mécaniques élevées et de résiliences à basses températures (-50°C) associées à une très bonne tenue aux corrosions généralisées ou sous contrainte.

Digne ayant droit, Thermodyn, ex-Creusot-Energie du groupe Schneider & Cie a su poursuivre la stratégie de développement et d'innovations et démontrer la pertinence de ce produit Virgo™ 38 boudé par nos amis américains du NACE, validé par près de 300 compresseurs industriels en opération de gaz corrosifs ou acides, sur tous les champs pétroliers ou gaziers du monde.

Le Virgo™ 38 est devenu aujourd'hui un des fers de lance du grand groupe international GE Oil&Gas au côté des nuances Inconel ou alliages de Titane réservées aux cas extrêmes.

Merci à tous les experts ou anciens de Creusot-Loire, Arcelor-Mittal, du CRMC, qui ont eu la patience de me faire partager leurs connaissances métallurgiques, leurs expériences et leur passion pour la gamme Virgo™, en particulier Antoine de Badereau, Robert Boulisset, Philippe Bourges, Bernard Bonnefoi, Lionel Coudreuse, Pierre Dareaud +, Jean Dollet, François Dupoiron, Pierre Laboube, Jean-Marc Pugnoet, ...

Par Raymond Assémat, Administrateur de l'Académie
et Cécile Vigo, Ingénieur GE Oil&Gas.

Constructeur de turbines à vapeur industrielles¹ en France, Thermodyn est une unité de GE Oil&Gas qui conçoit et fabrique des turbines à vapeur au Creusot depuis 1903, aujourd'hui en technique propre.

Doté de moyens d'essais complets dès 1905, chaudières, condenseur, tour de réfrigération, plusieurs fois modernisés pour suivre l'évolution des techniques et des puissances, le banc de montage et d'essais de Thermodyn permet aujourd'hui les tests de turbines à contre pression² ou à condensation³.

Depuis 20 ans, la tour de réfrigération Hamon, qui fait partie de la boucle d'essais, a fait l'objet de projets de transformation chaque fois reportés au profit d'investissements plus prioritaires (car les investissements destinés aux essais sont très coûteux pour un usage restreint à quelques jours pour chaque machine construite. Les essais sont de plus en plus réservés aux turbines un peu pointues techniquement comme celles destinées à la Défense Nationale ou des applications Pétrole & Gaz).

Le remplacement s'est concrétisé en 2010 avant les tests des turbines Barracuda destinées à la Marine Nationale.

1 - À QUOI SERT UN RÉFRIGÉRANT ATMOSPHÉRIQUE ?

Le rendement d'une turbine à vapeur à condensation dépend de la pression et de la température d'échappement de la vapeur. À la sortie

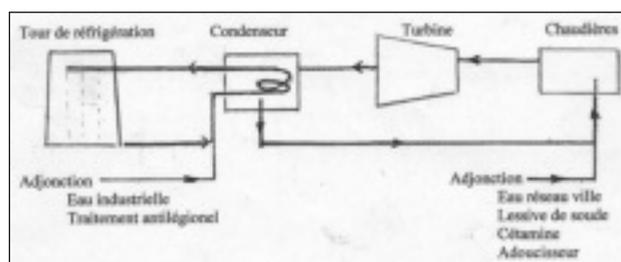
de la turbine, la vapeur est dirigée vers le condenseur, échangeur thermique dont le rôle est de condenser cette vapeur à l'état liquide, permettant de réduire la pression d'échappement au-dessous de la pression atmosphérique. L'eau qui circule dans le condenseur s'échauffe et doit être refroidie. C'est la fonction de la tour de réfrigération atmosphérique, où l'eau est pulvérisée dans un courant d'air vertical, formant un panache de vapeur d'eau bien connu.

L'eau froide recueillie dans la bêche inférieure retourne ensuite au condenseur, tandis que la vapeur condensée réalimente à la chaudière.

L'évaporation impose une adjonction d'eau industrielle dans le circuit de refroidissement avec une surveillance de la concentration en sels. Un traitement antilégitonnel est également appliqué avec une surveillance permanente.

L'eau servant à la vapeur est également renforcée par de l'eau de ville et traitée avec une lessive de soude et un adoucisseur pour protéger les circuits.

SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT :



2 - LA TOUR HAMON

Voisine de la dernière cheminée de brique creusotine (datant de la première centrale électrique des usines), sa structure circulaire en béton était familière des passants du CD1. Son panache de

¹ Les turbines industrielles par opposition aux turbines de centrales thermiques se caractérisent par une vitesse plus élevée. Elles sont utilisées pour l'entraînement de machines tournantes variées, pompes, compresseurs, alternateurs etc. ou pour la transmission mécanique (propulsion). Elles équipent les usines de valorisation de déchets (urbain ou résidus de canne) pour la production d'électricité ou de chauffage.

² Turbine à contre-pression : la vapeur à l'échappement est utilisée dans un procédé industriel. Elle peut varier de 2 bars dans les sucreries, à 13 bars dans les papeteries et même 20 bars pour le chauffage urbain ou 40 bars dans les procédés pétrochimiques.

³ Turbine à condensation : l'échappement de la vapeur se fait à une pression inférieure à la pression atmosphérique pouvant descendre à 0.08 bar abs. (Voir moins dans les grandes centrales électriques).

Voir bulletin de l'Académie n°5 et l'ouvrage « Thermodyn de Schneider à GE » publié en 2005 à l'occasion du centenaire de la sortie de la première turbine destinée à la station électrique de Rouen de la CGE (EDF). Ouvrage disponible à l'Académie et chez Thermodyn.

vapeur d'eau accompagnait souvent celui des chaudières d'essais témoignant de l'activité de ce site industriel. D'une puissance de réfrigération de 9.8 MW, à convection naturelle, elle a été construite en 1945, au moment de la signature du contrat de licence avec Westinghouse pour les turbines de centrales, après la détérioration des équipements précédents lors des bombardements du Creusot en juin 1943. Elle fut ensuite modifiée en 1956 et 1968. Son système de ruissellement a été refait en 1974 puis en 1993.

Toutefois sa structure laissait à désirer et elle menaçait de s'écrouler sur la chaufferie voisine tandis que l'étanchéité du bassin était devenue très incertaine malgré les colmatages.

Elle est entourée d'une structure cubique recouverte d'une enveloppe de polyester qui ne laisse pas deviner les équipements internes. Très discrète, son double flux pulsé par un ventilateur et son implantation directement sur le bassin de ruissellement, limite sa hauteur à 5 m, ne la rendant pas visible de la rue.



3 - NOUVELLE TOUR : BALTIMORE AIRCOIL INTERNATIONAL.

Les capacités de la nouvelle tour sont similaires (10MW, 1300m³/h), et en accord avec la puissance des chaudières qui ne seront pas remplacées, GE Oil&Gas n'envisageant pas de tests à plus forte puissance.

CARACTÉRISTIQUES :

<i>Température d'entrée du fluide :</i>	40°C
<i>Température de sortie du fluide :</i>	32°C
<i>Température de l'air au bulbe humide :</i>	22°C
<i>Longueur (globale) :</i>	7 200 mm
<i>Largeur (globale) :</i>	6 566 mm
<i>Hauteur (globale) :</i>	5 110 mm
<i>Matériau de construction :</i>	Châssis recouvert Epoxy et bardage en polyester
<i>Données Acoustiques (Grande vitesse à 15 m) :</i>	60 dB(A) du côté le plus silencieux de l'appareil

*Conférence de Frédéric Livet avec notes de Gérard Chrysostome,
Administrateur de l'Académie.*

L'année 2011 marquera l'arrivée sur le marché de l'automobile de nombreux véhicules électriques. Les États-Unis, certains pays d'Europe et d'Asie mettent en place des politiques très incitatives pour favoriser l'équipement des particuliers. Pour certains de nos constructeurs nationaux c'est devenu une priorité stratégique et de grandes villes françaises projettent de mettre en place à partir de mi 2011 des parcs de véhicules légers électriques disponibles à la location pour le grand public à l'instar des bicyclettes en libre-service.

Dans ce cadre, l'Académie François Bourbon a souhaité faire le point sur les évolutions les plus récentes en matière de véhicules électriques et sur les perspectives de développements en invitant Monsieur Frédéric Livet (Directeur-SIMAP Grenoble), un spécialiste de la question pour une conférence tenue le 30 mars 2010 à l'IUT du Creusot devant un public nombreux et passionné par les qualités de l'orateur.

Vous trouverez ci-après les notes de conférence recueillies par Gérard Chrysostome assorties de tableaux et graphiques que Monsieur Livet a eu la courtoisie de nous communiquer et laisser reproduire.

Pour situer les enjeux et fixer les ordres de grandeur il est possible en première approche de prendre l'exemple des transports routiers individuels en France : 30,5 millions d'automobiles parcourant chacune en moyenne 13 000km par an consomment à elles seules 25 millions de tonnes de pétrole dont l'équivalent électrique est de 300TWh. La production française d'électricité étant de 500TWh, on voit donc immédiatement qu'il n'est pas envisageable ni souhaitable de convertir rapidement une fraction importante du parc automobile « thermique » en parc électrique. Dès lors il faut se pencher sur le marché accessible au véhicule électrique en partant des caractéristiques souhaitables d'un tel véhicule :

- autonomie et indépendance vis-à-vis d'une source d'énergie fixe (en l'occurrence la prise de courant) ;
- temps de recharge négligeable devant le temps de conduite ;
- possibilité de transporter de une à six personnes avec leurs bagages ;

- accélérations comparables aux véhicules conventionnels et capacité à conserver la vitesse dans les pentes ;
- bon rendement (qui en quelque sorte conditionne la capacité des piles et la fréquence des rechargements).

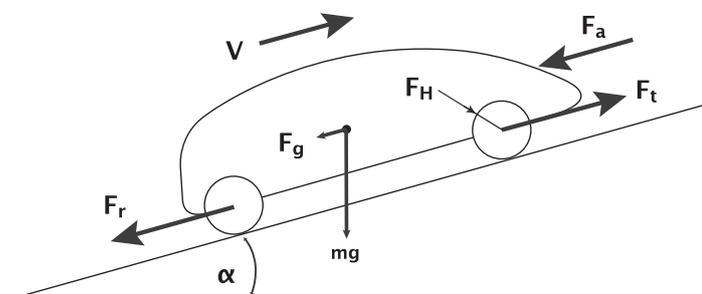
Nous verrons par la suite qu'il est parfaitement possible avec la technologie actuelle de fabriquer dans des conditions économiques satisfaisantes un tel véhicule.

La première interrogation, concernant l'autonomie, est toujours mise en avant par les détracteurs du véhicule électrique. Elle est liée bien évidemment aux capacités des batteries (poids et prix) dont nous parlerons plus loin mais pose en fait la question de l'utilisation du véhicule : par exemple, pour une utilisation strictement urbaine une autonomie à peine supérieure à 100km (facilement accessible aujourd'hui) couvre la quasi-totalité des cas de figures. Rappelons à ce propos que le trajet urbain normalisé en Europe, utilisé pour calculer la consommation des véhicules, suppose de parcourir 11,4km en 20mn (soit à 34km/h) avec des temps normalisés d'accélération, de paliers de vitesse et de freinage.

Pour répondre aux questions précédentes il est nécessaire de calculer les besoins en énergie du véhicule sous différentes hypothèses. En se référant à la figure on peut voir que les forces exercées sur une voiture de masse m se déplaçant à une vitesse v sur une route faisant un angle α avec l'horizontale se résument, avec une approximation très satisfaisante, à :

- La force liée à la pesanteur résultant de la pente :
 $F_p = mg\alpha$;
- Les forces liées aux frottements des pneus, qui peuvent s'exprimer comme une fraction du poids au moyen du coefficient de frottement de roulement C_r : $F_r = C_r mg$;
- Les forces dues aux frottements aérodynamiques :
 $F_a = \frac{1}{2} \rho S v^2$.

Formule dans laquelle, selon les conventions habituellement utilisées : k est le coefficient de trainée, ρ est la masse volumique de l'air, S est la surface du maître-couple de l'automobile et v sa vitesse. La puissance nécessaire au déplacement du véhicule à la vitesse v est obtenue en multipliant la somme de ces forces par cette vitesse.



Les forces qui s'exercent sur une voiture. La pente α (F_g), la résistance de l'air (F_a), les frottements de roulement (F_r) et la « moulINETTE Newton » permet de calculer l'accélération à partir de la force de traction (F_t).

Toutefois, pour calculer la puissance maximum nécessaire, en fait la puissance minimum à installer sur le véhicule pour qu'il ait des performances comparables aux véhicules thermiques dont nous avons l'habitude, il faut tenir compte des besoins en accélération et des besoins pour maintenir la vitesse dans une pente.

En faisant tous les calculs il apparaît que ce sont les besoins en accélération qui « fixent » la puissance maximum nécessaire (c'est aussi le cas pour les véhicules thermiques !). Rappelons d'abord la formule théorique donnant l'énergie cinétique acquise par le véhicule initialement au repos et atteignant au bout d'un temps t_0 la vitesse v_0 (par exemple 100km/h en 10s) :

$$- P_{\max} t_0 = \frac{1}{2} m (v_0)^2 \text{ d'où l'on peut tirer la puissance maximale nécessaire.}$$

Dans la pratique, pour tenir compte des éléments négligés, les changements de vitesses essentiellement, il faut doubler la puissance ainsi calculée et l'on obtient :

$$- P_{\max} \oplus m (v_0)^2 / t_0. \text{ Pour passer de l'arrêt à 100km/h en 10s on calcule ainsi des puissances variant de 60kW à 160kW selon le type de véhicule envisagé.}$$

Ayant maintenant calculé la puissance maximum nécessaire, il est intéressant de la comparer aux puissances nécessaires pour vaincre les forces précédemment évoquées.

- frottements de roulement : le coefficient de

frottement varie de 0,01 à 0,02 selon le type de véhicule et la vitesse de déplacement (les fabricants de pneus envisagent encore de le faire diminuer de 20 à 30 %). Pour fixer les idées cela conduit à une puissance d'environ 4kW, à 130 km/h, pour un véhicule de masse 1 000kg (à comparer à une P_{\max} calculée de 77kW pour ce type de véhicule) ;

- frottements aérodynamiques : ils deviennent largement prépondérants dès que la vitesse augmente et nécessitent ainsi pour les vaincre une puissance de 18kW dans le cas du véhicule pesant 1 000kg à 130km/h précédemment évoqué ;
- Vaincre la pesanteur pour monter les côtes sans perte de vitesse. Pour une pente à 5 % (profil de l'autoroute française) : $P'_{\max} = 0,05mgv$. Pour le véhicule de 1000kg à 130km/h il faut donc disposer d'une réserve de puissance de 18kW qui s'ajoute aux 22,5kW nécessaires à la propulsion du véhicule à cette vitesse. On vérifie ainsi qu'on reste bien au-dessous de la puissance maximum nécessaire.

Le tableau suivant résume la situation pour les différents types de véhicules (P_0 étant la puissance nécessaire pour réaliser le cycle urbain).

Puissance nécessaire. On peut donner des estimations pour les divers véhicules type :

Vehicule	SUV	VF	VC	VL
m (kg)	2000	1500	1000	750
c_r	0.017	0.013	0.012	0.008
kS (m ²)	1.2	0.7	0.6	0.4
P_0 (kW)	11.3	7.1	5.0	3.2
P_{\max} (kW)	155	115	77	57
P_{90} (kW)	21.	12.2	9.	5.6
P_{130} (kW)	49.	29.	22.5	14.

La valeur P_0 estime la puissance moyenne nécessaire au cycle urbain européen, P_{\max} correspond au problème de l'accélération (10s de 0 à 100km/h), les deux dernières lignes correspondent à la puissance nécessaire pour roulez à 90km/h (25m/s) et 130km/h (36m/s)

SUV = véhicule utilitaire sport ; VF = véhicule familial monospace ; VC = véhicule classique ; VL = véhicule léger. On remarquera que les calculs effectués jusqu'à présent qui permettent de calculer la puissance installée pour le moteur sont valables aussi bien pour un moteur thermique que pour un moteur électrique : un véhicule ayant ces caractéristiques aura les mêmes performances quel que soit son mode de propulsion.

Les caractéristiques d'un véhicule électrique étant ainsi fixées il faut maintenant se préoccuper de la mise en œuvre des principaux éléments : le moteur et la batterie.

L'élément fréquemment mis en cause pour un véhicule électrique est la batterie. Dans la pratique il y a cinq critères à prendre en compte pour les batteries :

- la quantité d'énergie stockée par unité de masse (l'énergie spécifique) : 60Wh/kg pour les batteries au plomb, mais 150 à 200Wh/kg pour les batteries Li-Métal les plus avancées ;
- la puissance instantanée disponible et la puissance instantanée acceptable à la recharge (qui conditionne le temps de recharge) ;
- le prix d'achat ;
- le nombre de cycles de charge-décharge possibles ;
- la faisabilité, les problèmes de sécurité et de recyclage.

Il n'entre pas dans le cadre de ces notes de reproduire l'intégralité de la discussion sur l'optimisation des batteries, notons simplement que les batteries LiFePO4 (qui ne sont certainement pas les plus prometteuses sur le plan de l'énergie spécifique) représentent aujourd'hui un compromis acceptable. Par exemple pour équiper un véhicule léger une telle batterie emmagasinant 28kWh, aurait une masse de 245kg (correspondant à un volume de 180 litres) ; elle donnerait une autonomie de 200km pour un investissement initial de 6 000€ et un cout de 0,02€/km. Notons toutefois que l'investissement industriel à consentir pour une production de masse correspondant au marché futur est considérable. Mais certains groupes s'y lancent, tels que Renault/Nissan au Japon.

Le moteur électrique : c'est certainement l'élément qui inquiète le moins. D'excellent rendement et d'excellente longévité il a une souplesse de fonctionnement très étendue. Des recherches sont actuellement effectuées pour loger les moteurs directement dans les roues, l'ensemble du fonction-

nement serait contrôlé par l'informatique qui rendrait superflus changement de vitesse et embrayage. Par contre l'architecture de l'automobile serait à revoir : notamment les amortisseurs.

Au bout du compte, selon des estimations récentes, pour un utilisateur qui souhaite un véhicule ayant une autonomie adaptée au milieu urbain, sur une période de 10 ans, le véhicule électrique a un coût équivalent au véhicule diesel : plus cher à l'achat il permet des économies substantielles en entretien et en « carburant ».

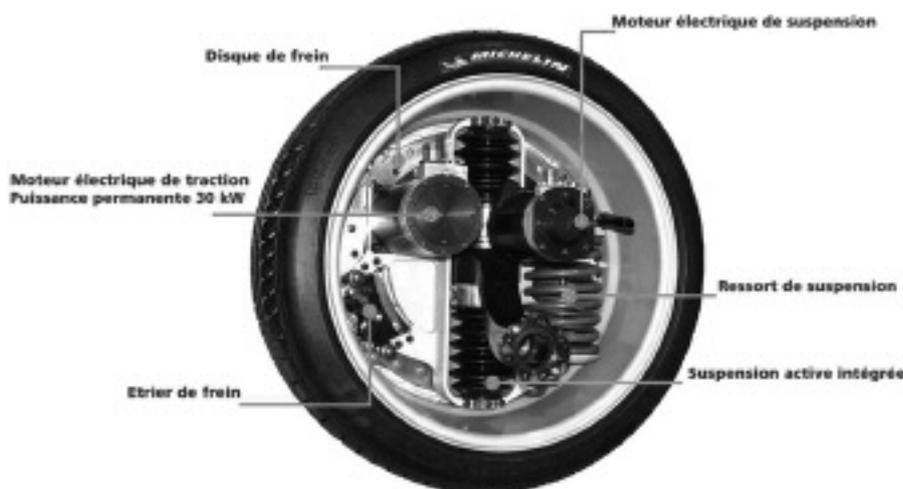
La question de l'autonomie restant malgré tout un problème (à moins d'imaginer des systèmes d'échange de batteries pour les longs trajets), les véhicules hybrides tels que ceux actuellement sur le marché peuvent se développer.

La question des bornes pour le rechargement et de l'équipement correspondant pour le particulier ne pose pas de problème technique particulier.

Il faut maintenant revenir à la question initiale : quel avenir pour la voiture électrique qui est parfaitement faisable actuellement, d'un coût et de performances comparables à nos véhicules thermiques pour autant qu'on la cantonne à des trajets de type urbain ?

Laissons la parole aux spécialistes : pour Renault/Nissan qui va se lancer prochainement dans la production de masse de véhicules électriques le potentiel commercial serait de 10 millions de véhicules par an. Pour Volkswagen il faudra 20 à 25 ans pour que les véhicules électriques deviennent une solution d'envergure !

Pour une fois, il semblerait que l'on n'ait que quelques années à patienter pour avoir la réponse, mais peut-être après avoir lu ces notes, êtes-vous une des composantes de cette réponse ?



« Active Wheel » de Michelin

« DE MECÂNICA PESADA SA À ALSTOM HYDRO ENERGIA BRASIL »

OU COMMENT UNE PETITE FILIALE DE SCHNEIDER DEVIENT UN LEADER MONDIAL

Par Raymond Assémat, Administrateur de l'Académie, Ingénieur CL détaché à MEP de 1980 à 1984 avec l'amabilité de Maria Teresa et d'Adriana Cardoso et la documentation de Raymond Beau ancien Dr Industriel de MEP.

Mecanica Pesada SA, ancienne filiale brésilienne du groupe Schneider, fondée en 1955 par Charles Schneider porte aujourd'hui le nom de « Alstom Hydro Energia Brasil Ltda » Elle est devenue l'un des premiers constructeurs mondiaux de turbines hydrauliques et équipements d'usines hydroélectriques. De nombreux creusotins ont été concernés à un moment ou à un autre par le développement de cette filiale qui a sollicité l'appui des compétences de « l'usine mère », bureaux d'études, laboratoires, ateliers de constructions, fonderies ou chaudronnerie. Il nous paraît utile de faire aujourd'hui le point de son évolution.

1 - GROUPE ALSTOM AU BRÉSIL AUJOURD'HUI :

1.1 - Le groupe Alstom fort de 96 000 employés dans 70 pays, réalise trois types d'activités d'Équipements et Services pour l'Énergie, le transport et la distribution de l'Énergie et le transport par rails.

En Amérique latine Alstom occupe 7600 personnes sur 27 sites. 50% des métros installés sont « Alstom ».

1.2 - Au Brésil, Alstom possède 7 unités (Taubaté ; São Paulo ; Candas ; Lapa ; Imma ; Itajuba et Bandeirantes) employant environ 5 000 personnes et induisant plus de 15 000 emplois. L'énergie hydraulique représente 67% de l'activité.



Philippe JOUBERT

Directeur financier puis président de GEC Alstom MEP de 1991 à 2000, il est depuis 2004 vice-président exécutif d'Alstom et président mondial d'Alstom Power.

Philippe DELEUR
Président d'Alstom Brésil
depuis 2009.



2 - EN 2010 : UNE PETITE SŒUR POUR L'USINE DE TAUBATÉ : IMMA



En mars 2010, Inauguration de I.M.M.A. (Industria Metalurgica e Mecanica da Amazonia) située à Porto Velho dans l'état du Rondônia (près de la frontière bolivienne).

C'est une « joint-venture » entre ALSTOM, leader mondial en infrastructures d'énergie et de transports et BARDELLA, leader dans la fourniture d'équipements industriels pour la métallurgie, l'énergie, le pétrole et le gaz, au Brésil.

Cette unité de 400 personnes recrutées et formées localement avec le SENAI¹, représente un investissement de R\$ 90 millions (environ 35M€). Elle s'étend sur 25,3ha dont 2,5ha construits. Dans un premier temps, Elle sera responsable de la fourniture des équipements des usines hydro de Santo Antonio et de Jirau sur le Rio Madeira. Elle est prévue pour couvrir d'autres projets hydrauliques dans le nord du Brésil et au Pérou et des projets possibles en Bolivie, Équateur et Amérique centrale.

¹ Service National d'Apprentissage Industriel dont le rôle est essentiel dans la formation professionnelle au Brésil. Les programmes de formation s'apparentent à ceux de l'AFPA, mais structurés en progression personnalisée : Chaque apprenti doit réussir l'exercice d'un niveau avant de passer au suivant.

L'usine est équipée avec des moyens de découpe, de chaudronnerie, de soudage, d'usinage, de montage mécanique, de grenailage et de peinture. La capacité de levage est limitée à 130t. Sa production annuelle pourra atteindre 12 000t représentant 50 000h de travail mensuel

IMMA produit actuellement les ponts roulants de 250t et les vannes de l'usine du barrage de Santo Antonio (Rondônia).

IMMA est la troisième implantation de Bardella après Guarulhos et Sorocaba.

3 - RETOUR SUR L'HISTOIRE DE MECÂNICA PESADA :

S'il revenait aujourd'hui au Brésil, Charles Schneider serait certainement étonné et satisfait de voir le développement accompli en 55 ans par son entreprise. Il serait conforté dans sa vision des perspectives industrielles d'une implantation au Brésil, même si MEP a quitté le giron de la société creusotine. « *Il m'a paru indispensable dans ce pays où vraiment nous pouvons avoir un grand avenir industriel, d'établir une marche avancée du groupe qui pourra jouer un rôle considérable dans la prise de commandes et faire là-bas une partie des choses...* » déclare-t-il le 1^{er} janvier 1956 en annonçant la création de Mecânica Pesada. Les pionniers de 1957, les premiers jeunes techniciens et ingénieurs expatriés du Creusot, les défricheurs, bâtisseurs et organisateurs de l'usine de Taubaté, n'auraient jamais imaginé les développements actuels : Ils ne se retrouveraient pas dans la ville de Taubaté, aujourd'hui grand centre industriel et universitaire de 300 000 hab. dont la plupart des quartiers périphériques, autrefois favelas aux chemins d'accès précaires, sont aujourd'hui accessibles par des rues goudronnées, une ville reliée à Rio de Janeiro, à São Paulo et à la proche station d'altitude Campos de Jordao par des autoroutes qui remplacent les pistes de terre qu'ils ont connues.

3.1 - L'ORIGINE DE L'USINE

Ami du gouverneur du Minas Gérais Juscelino Kubitschek, ayant apprécié et régulièrement visité le Brésil avec Lilian son épouse dès 1948² et

² Jean Schneider avait implanté les premières lignes aériennes d'Air France en Amérique du sud et appréciait beaucoup le Brésil pour sa « population sympathique et hospitalière ». Depuis 1947, le groupe Schneider était représenté au Brésil par la Bracorep (Brasileira de comércio e representações). Charles Schneider avait auparavant implanté une petite fonderie à Caeté à côté de Bel Horizonte.



Les premiers bâtiments de MEP avec fond de champs de caféiers

compris le potentiel de développement de ce pays, Charles Schneider décide en 1951 d'y être présent. (lors d'une rencontre avec J.K. à Saint-Tropez !).

Il acquiert en 1955 une vieille fazenda de café de 86 ha à Taubaté, pour y installer une entreprise de grosse mécanique qui doit devenir la tête de pont des activités du Creusot.

Le pari d'implanter une usine d'industrie lourde au Brésil alors plus agricole qu'industriel était gigantesque : Taubaté petite ville perdue de 50 000 hab. située à proximité du vale Paraibo peu navigable. Ce n'est pas Chalon sur la Saône ! La « via Dutra » (route Rio - São Paulo) inaugurée en 1951 était à voie unique et pas encore goudronnée sur toute sa longueur ! Ceux qui ont résidé à Taubaté apprécieront.

Lors de la cérémonie du « lancement de la pierre fondamentale » en octobre 1956³, Juscelino Kubitschek devenu président du Brésil formule des vœux pour « *la venue de capitaux étrangers, de techniciens, et surtout de maîtres d'industrie comme Charles Schneider, au Brésil pour collaborer avec nous et aider (le pays) dans son développement... pour en faire en peu d'années une des plus grandes expressions de la richesse mondiale...* ».



Juscelino Kibetschek et Charles Schneider

Le démarrage a lieu en novembre 1957 avec 203 employés recrutés et formés localement par 25 techniciens venus de France, maîtrisant la chaudronnerie, le soudage et l'usinage, apportant avec eux les techniques de fabrication et leur enthousiasme.

³ En novembre 1955, Assemblée de constitution de la MEP. Le groupe Schneider est le principal actionnaire (60%) à côté des banques Brésiliennes et de Neyrpic, Batignolles-Chatillon et Escher Wyss qui visent également le développement brésilien.

Les premières fabrications sont des bétonnières (dont MEP devint le premier producteur en série au Brésil), des vannes secteur de barrage et des matériels pour la sidérurgie brésilienne en développement.



Première plaquette de MEP

Malheureusement le fondateur disparaît en 1960, l'année où MEP installe les premiers équipements majeurs de l'usine hydroélectrique Paulo Afonso II (Chesf) et Três Marias (Cemig), et produit ses premières machines à papier et des tubes pour l'industrie pétrochimique.

Suivent quelques années d'incertitudes...

3.2 - MOTEURS DIESELS ET TURBINES HYDRAULIQUES

En 1963 le groupe MAN (Augsbourg) entre dans le capital de MEP (30%)⁴ et introduit la fabrication des moteurs diésels dont les gros moteurs marins pour la propulsion des navires dont l'entreprise est le second producteur mondial. Favorisée par les aides gouvernementales pour l'industrie navale, cette activité prend de l'ampleur (jusqu'à disputer les premières places mondiales de production des gros moteurs au Japon dans les années 80). Le premier moteur brésilien de 4800HP a été mis en service lors de la célébration des 10 ans de MEP en 1965 (par Mauro Thibau, ministre de l'énergie, qui deviendra le premier président du conseil d'administration de MEP en 1975).

En effet, en 1975, suite à la mauvaise gouvernance de Schneider et aux mauvais résultats opérationnels de MEP, la survie de l'usine est en question. Alors que des contrats importants sont en

perspective, MEP passe sous le contrôle de Creusot Loire qui crée un conseil d'administration et l'arrivée d'une équipe dirigée par René Vergne permet de redresser la barre et de relancer l'activité et les investissements.



René Vergne

Avec la création des compagnies électriques régionales et le premier plan énergétique brésilien, naissent les projets des grandes usines hydroélectriques brésiennes qui vont lentement murir et progressivement procurer un essor majeur de l'usine de Taubaté⁵, avec le ferme appui des ingénieurs détachés de Creusot Loire (Creusot) et de Neyrpic (Grenoble) ce dernier, concepteur de la technologie des turbines⁶.

MEP participe à tous les grands projets brésiliens dont les usines géantes de Tucuruí, 8 groupes de 360MW et Itaipu la plus grande au monde avec 18 groupes de 750MW. Le taux de nationalisation du produit imposé par la loi, oblige à fabriquer toujours plus d'éléments en part locale. Les effectifs dépassent 3 000 employés en 1980.

Appréciée par les clients, MEP prend régulièrement le leadership des réalisations et la coordination de gros consortiums d'entreprises sur des projets comme Electronorte (extension Tucuruí, Balbina, Samuel...) et la CESP (Porto Primavera, Três Irmaos...) ou des contrats à l'exportation.

Indispensable à cette expansion, une nouvelle halle lourde d'usinage pour les grandes turbines hydrauliques est inaugurée en 1977 pour la fabrication des plus gros composants. Les moyens d'usinage sont modernisés et la commande numérique balbutiante au Brésil, fait son entrée en force dans l'atelier en 1982. Les plus gros tours verticaux et fraiseuses à 5 axes (d'Amérique du sud) y sont mis en service. Mais des prouesses quotidiennes restent nécessaires pour manipuler ces pièces de plus de 350t ou les expédier par voie terrestre sur un réseau routier non adapté à destination des barrages hydroélectriques.

Ainsi en quelques années, avec le programme brésilien et l'exportation, MEP va devenir le leader mondial en matière d'équipements hydroélectriques.

⁴ MAN BW sort du capital de MEP en septembre 1997 alors que l'industrie navale est complètement paralysée.

⁵ La première turbine fabriquée au Brésil pour l'usine de Peixoto de 55 MW entre en service en 1968.

⁶ Un accord d'association est signé en 1976 entre MEP et Neyrpic.

3.3 - ARRIVÉE D'ALSTHOM

Mais après le dépôt de bilan de Creusot Loire (1984), et le refus de Framatome de reprendre cette activité trop éloignée du nucléaire, MEP entre en novembre 1985 (avec Neyrpic), dans le giron d'Alstom - groupe mondial dans l'énergie et le transport ferroviaire – et lui donne l'opportunité de pénétrer de plain-pied dans les activités hydroélectriques avec sa technologie et ses moyens.

De son côté Alstom lui apporte sa signature de grand groupe industriel et quelques fabrications locales de nouveaux produits comme les turbines à gaz et les turbines à vapeur, puis développe les activités de maintenance et services.

En 1988, après l'association d'Alstom et du groupe anglais GEC, MEP prend le nom de « GEC Alstom Mecânica Pesada ».

En 1998, dans la réorganisation mondiale du groupe GEC-Alstom après l'absorption de Cegelec, Mecânica Pesada efface son nom et devient « Alstom Energia SA ». Elle reçoit la responsabilité du développement du groupe Alstom⁸ en Amérique latine pour l'Énergie, l'assainissement et l'irrigation, en étant un centre d'excellence mondial.

En 2000, Alstom prend le contrôle de « ABB Alstom Power » fabricant d'alternateurs hydrauliques à Cravinhos (São Paulo) et transfère la fabrication à Taubaté dans un nouvel atelier de 10 000m².

3.4 - MODERNISATION DE L'USINE



À partir de 1989 sous l'impulsion des directeurs clairvoyants⁷, MEP se réorganise pour

⁷ Carlos Alberto de Almeida, directeur opérationnel à cette époque, a visité Thermodyn en 1989 lors de la restructuration et rénovation des ateliers et séduit par l'idée l'a aussitôt appliquée à MEP, finançant les travaux de rénovation par le vente des reliquats pièces brutes de moteurs marins stockés sur le parc à ferraille, ce qu'il m'a confié lors de ma visite en 1996.

⁸ C'est à cette époque qu'Alst(h)om per son "h".

diminuer ses coûts et développer l'Assurance Qualité, en adoptant de nouvelles méthodes de gestion, en diminuant les niveaux hiérarchiques, en généralisant les méthodes « 5S », en multipliant les espaces de communication, en créant des groupes d'autogestion et la responsabilisation des équipes... Les ateliers sont modernisés, nettoyés, repeints, les sols sont rénovés... il faut donner une image moderne de l'entreprise capable de convaincre le client comme il sied à une entreprise leader mondial dans son domaine qui doit se présenter comme le centre d'excellence mondial des turbines et équipements hydroélectriques.

Ainsi en 1992 l'usine reçoit de ABS (American Bureau of Shipping) le certificat ISO 9001/9002, sa première qualification de qualité pour son organisation de la conception et de la fabrication. Ce certificat sera complété en 2004 par la qualification ISO 14001, qui couvre le management de la qualité environnementale, et en 2007, le OHSAS 18001 British Standard « Occupational Health & Safety Assessment Series » incluant la gestion de la sécurité et de la prévention des risques professionnels, applicable à l'ensemble des activités d'Alstom supportées par Taubaté.

L'usine participe aujourd'hui à des projets sociaux et environnementaux comme l'installation de stations d'épuration pour 23 communes défavorisées du secteur de Taubaté.

3.5 - L'USINE DE TAUBATÉ AUJOURD'HUI :

Quelques chiffres (en données 2010) :

- 82,14 ha dont 8,15 sont construits ;
- 1 720 personnes dont 364 ingénieurs et cadres, 178 techniciens, 1 140 employés et ouvriers, 36 apprentis et personnes en formation dont 10 ingénieurs par an (18 mois) après recrutement dans les universités. En outre des post-graduations sont en cours à l'INPG (Institut National Polytechnique de Grenoble) et à l'EPFL (l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne).



Moyens : L'usine rassemble les plus gros moyens de chaudronnerie lourde, soudage, détentionnement et usinage d'Amérique du sud capables de réaliser des pièces de 500t et donc tous les composants des plus gros groupes hydroélectriques projetés.

Hiérarchie en 2010 :

- Directeur Général Hydraulique : Michel Boccaccio ;
- Directeur des Opérations : Januarío Dolores ;
- Adjointe : Maria Teresa.

Projets en cours :

- au Brésil : Foz do chapeco, Estreito, Jirau, Santo Antonio, Caçu, Barra dos coqueiros ;
- au Venezuela : La vultosa, Guri Planta Paez ;
- en Angola : Gove, Cambambe ;
- au Panama : Changuinola, Dos Mares ;
- en Équateur : Paute Maza.



Alstom participe à un projet de reforestation du littoral atlantique (15 millions d'ha sur 40 ans) et a créé à São Paulo une éco-school pour étudiants défavorisés, qui accueille 1 000 étudiants par an, pour un cursus de 18 mois.

L'académie s'est déjà fait l'écho de la création de Mecânica Pesada dans ses bulletins n° 7 et 8 « Tribulations brésiliennes (de Charles Schneider) en 1955 » et « discours de Charles Schneider ».

*Par Jean-Marc Pugno,
Membre de l'Académie.*



Le 17 décembre dernier, Jean-Marc Pugno, membre de l'Académie François Bourdon, a soutenu sa thèse de doctorat ès sciences (spécialité mécanique) à l'école doctorale MEGA de l'INSA de Lyon. Le titre de la thèse est :

« **Dynamique des machines tournantes pour la conception des turbines à vapeur et des compresseurs centrifuges : de la théorie à la pratique** ».

Jean-Marc PUGNET, Ingénieur Arts et Métiers (Cluny 1965) et Ingénieur de l'Institut Polytechnique de Grenoble, a terminé sa carrière comme directeur scientifique de Thermodyn au Creusot et ingénieur principal de General Electric - Pétrole et Gaz (GE Oil&Gas).

Le jury lui a décerné les félicitations et l'a incité à envisager l'écriture d'un livre scientifique de diffusion plus large que le manuscrit de thèse et aussi moins aride à lire que le mémoire. Les questions posées ont porté aussi bien sur des points extrêmement précis, comme « l'utilité de la partie imaginaire des modes propres complexes » que sur de vastes domaines ouverts comme « les développements à entreprendre pour être tranquille dans les 10 à 15 ans qui viennent ». Par ailleurs, Total, EDF, Thermodyn et Vibratéc assistaient à la soutenance.

Le sujet traite des différents types de vibrations susceptibles de causer des avaries aux turbomachines, causes d'énormes pertes de productions pour les exploitants, et comporte notamment :

- l'élaboration d'un logiciel complet de dynamique de rotor en flexion sous EXCEL™ utilisable pour de la formation, mais également par les équipes des bancs d'essais ainsi que de maintenance et de mise en service sur site ;
- l'introduction de l'analyse multimodale pour l'interprétation aussi bien en prédiction qu'en essais de la réponse aux balourds, ce qui apporte

- une avancée considérable par rapport à la méthode simpliste de l'API (American Petroleum Institute) ;
- une revue des questions de stabilité vibratoire des compresseurs centrifuges ;
- une revue des applications de paliers magnétiques actifs, avec une ouverture prometteuse sur l'utilisation des techniques de logique floue et de réseaux de neurones pour la synthèse de régulateurs performants ;
- le développement d'un modèle aux éléments finis d'un tronçon d'arbre conique en torsion à deux degrés de liberté par nœud, utilisable notamment pour les arbres épaulés et divisant par trois l'imprécision actuelle de détermination des fréquences propres ;
- le développement d'une méthode de vérification de la tenue en fatigue des aubes de turbines à vapeur soumises à l'injection partielle, alors que le groupe de travail du CETIM s'est complètement enlisé ;
- une revue des problèmes vibratoires de roues de compresseurs centrifuges (répétitivité cyclique, coïncidences de formes) avec l'introduction des excitations acoustiques ;
- le développement d'une méthode de modélisation thermodynamique d'un compresseur centrifuge couplé à ses réseaux de gaz, expliquant le comportement dynamique de l'ensemble lors de changements de régimes de production, l'instabilité près du pompage et les oscillations de relaxation lors du pompage (si la protection antipompage s'avère inefficace).

Ce travail s'appuie sur plus de trente cas réels (conception, essais, avaries sur site) et ne néglige pas les aspects industriels (normes, brevets, incertitudes liées aux tolérances de réalisation et aux déformations des pièces en fonctionnement). Il a été motivé par le fait que de nombreux cas rencontrés lors de la conception des turbomachines laissaient un « arrière-goût de non terminé » et qu'il fallait bien avoir le fin mot de l'histoire ! Il fallait aussi laisser une trace de l'expérience glanée lors de la résolution d'avarie.



Par Georges Charnet,
Président honoraire de l'Académie.



Roger QUEUNE

D'une nature discrète, Roger vous regardait avec un petit sourire au coin des lèvres. On se demandait s'il voulait nous raconter une histoire drôle, qu'il affectionnait particulièrement, ou si votre attitude l'amusait. Dans la conversation, ses convictions s'affirmaient rapidement : il admirait les militaires et aimait l'ordre dans la société.

Roger était né à Varennes-sur-Allier, près de Moulins, son père était employé de bureau à la SNCF. Il quitta Varennes pour Clermont. Là, comme très souvent, son instituteur détecta son intelligence et l'encouragea vivement à poursuivre ses études. Il prépara son bac au lycée Chaptal à Paris. Très intéressé par l'école de céramique à Sèvres il en réussit le concours d'entrée. Il dut alors chercher des stages et fut accueilli à l'usine Schneider de Perreuil qui fabriquait les produits réfractaires. Pour montrer l'importance du métier, Roger se plaisait à dire que la brique réfractaire était l'outil du métallurgiste, comme le marteau celui du mécanicien. Les productions de Perreuil étaient réputées et répandues dans le monde entier. Les Japonais n'ont-ils pas demandé à l'AFB de leur fournir quelques-unes des nombreuses études faites sur ce produit à Perreuil. À la sortie de l'école, Roger revint au Creusot où il fut affecté aux services de fabrication de carbure de tungstène (pour outils de coupe) et de fonderie de précision, en cire perdue. Les chiffres d'affaires des 2 services augmentaient rapidement, il fut décidé de les séparer et Roger Queune fut appelé à la Direction du site industriel pour s'occuper des problèmes de sécurité générale et de transports à l'intérieur des usines du Creusot et du Breuil. De tempérament rigoureux, Roger avait fait de nombreuses périodes militaires dans la réserve, il était particulièrement à son aise dans les études de stratégie du site industriel.

Vint alors la liquidation de Creusot-Loire et la retraite. Roger fut un des premiers membres fondateurs de l'Académie François Bourdon. Accompagné de son épouse Michèle - qui participa très efficacement à nos activités - ils furent fidèles à de nombreuses manifestations de l'association. Ensemble, ils voyagèrent beaucoup et furent séduits par l'Égypte. Roger devint passionné d'archéologie et particulièrement attiré par le

déchiffrement des hiéroglyphes. Il s'inscrit à l'Institut Kheops où pendant 4 ans il suivit les cours prodigués sur les hiéroglyphes. Il fit de nombreuses visites au Louvre, donna des conférences et traduisit beaucoup de noms de ses auditeurs en écriture égyptienne.

Son sourire, sa convivialité, son originalité resteront pour longtemps gravés dans nos mémoires.

PAUL GOUTTERATEL

Au moment où Paul Goutteratel nous quitte, nous voudrions nous rappeler sa personnalité attachante. Il ne refusait ni ne différait jamais un service, il mettait même une pointe d'humour à compléter notre demande pour nous faire profiter de son expérience.



Paul était un dessinateur projeteur de talent, une sorte d'architecte des constructions industrielles. On est étonné de connaître le nombre de gens ou d'entreprises qui ont eu recours à lui. À la bonne formation qu'il avait reçue à l'École Spéciale Schneider il avait ajouté une solide expérience à la fois technique et économique.

À l'heure de la retraite professionnelle, il était entré activement dans le bénévolat. Membre fondateur de l'Académie François Bourdon, il a consacré beaucoup de temps et de compétences à l'aménagement de nos locaux, à l'installation de nos expositions pour mettre en valeur les richesses locales qu'il admirait. Compagnon joyeux de nos équipes, il a su rire de nos aventures et semer la bonne humeur dans nos assemblées.

Et, quand les œuvres de bâtisseur se sont lentement achevées, il a quitté le tire-ligne pour prendre le pinceau. Il nous a laissé des aquarelles, des dessins à la plume de qualité, qui maintiendront son souvenir dans nos foyers. Ils sont les témoins et la signature de l'artiste qu'il était. Mais quand ses amis ont dit : « Paul a rangé ses pinceaux » nous avons pensé que les choses devenaient graves et qu'il se préparait à nous quitter. Nous aimerons conserver la mémoire de cet ami, de sa générosité, de ses talents au service de tous.

Nous partageons la peine de son épouse et de sa famille, dans l'espérance de le retrouver rayonnant, un jour, et nous serons fiers d'avoir pu œuvrer avec lui.

Par Raymond Assémat et Michel Prêtet,



• 2 mars

Conférence de M. Jean BÉGUINOT de la Société d'Histoire Naturelle du Creusot. « *Les grandes innovations qui ont fait l'homme* », « *ou petit voyage au pays de nos lointains ancêtres, au fil des millions d'années* ».



• 25 mars

(avec l'UTB) M. Jérôme PERNOT et M. Patrick NGUYEN « *L'information numérique* ».



• 30 mars

Conférence organisée par la SFEN Bourgogne. « *La voiture électrique* », Conférence organisée dans le cadre de la semaine du développement durable.

• 9 avril

À la Médiathèque du Creusot. M. Louis COUREL et M. Ivan KHARABA. Conférence Présentation du livre « *Des paysages à voir et à lire en Bourgogne* ».

• 6 avril

Au siège de l'AFB, réunion du bureau (issu du Conseil d'Administration) de l'Académie François Bourdon.



6 avril - Au siège de l'AFB, réunion du bureau

• 16 et 17 avril

À Autun, Colloque « *Deux siècles de législation minière en France* » organisé par le « *Muséum d'Histoire Naturelle d'Autun* » avec le partenariat de l'Académie François Bourdon. Colloque gratuit avec excursion sur le thème « *Les routes de l'Energie* » le samedi après-midi.



• 27 avril

Au siège de l'AFB, Assemblée Générale de l'Académie François Bourdon.



• 18 Mai

Conférence avec la SFEN Bourgogne par M. Claude FARYS du CEA Valduc, « *L'hydrogène, un vecteur énergétique d'avenir* ». Au sein des nouvelles technologies de l'énergie, l'hydrogène constitue un vecteur énergétique d'avenir. Élément le plus abondant de la planète, il constitue un moyen de stocker et de distribuer l'énergie de façon souple. Son utilisation dans les piles à combustible, est particulièrement intéressante dans le domaine des transports, qui a aujourd'hui largement recours aux énergies fossiles. Des développements prometteurs concernant les applications stationnaires et embarquées sont envisageables. L'exposé a porté tant sur une présentation des moyens de le produire, de le stocker et de le distribuer dans des conditions de sûreté acceptables, que sur son utilisation comme combustible dans la pile à combustible.



• 28 mai

À l'École Arts et Métiers PARIS TECH de Cluny, remise du 12^{ème} prix d'histoire François Bourdon « *Techniques, entreprises et société industrielle* » et inauguration de l'exposition temporaire organisée par l'Académie François Bourdon dans le cadre de l'exposition Cluny 2010 organisée par l'ENSAM Cluny.



• 8 juin

Sortie annuelle des membres de l'Académie François Bourdon. Visite du musée de Guérisny et visite de Arcelor Mittal Imphy.





• 16 et 17 juin

Colloque « *Banques et industries* » organisé avec la Société Générale.



• Du 29 juin au 19 septembre

Exposition temporaire à la Médiathèque du Creusot sur le thème des expositions universelles.
Présentation d'ouvrages, documents, photos...

• 17 septembre

Conférence par M. Jean Béguinot, Président honoraire de l'Association des sociétés Scientifiques de Saône-et-Loire, « *Les pierres qui parlent* ». Invitation à une lecture - découverte originale de la façade de l'Abbatiale de Tournus, à la recherche d'un temps perdu, vieux de 150 millions d'années.



• 18 et 19 septembre

Journées européennes du patrimoine sur le thème :
« *Les grands hommes : quand femmes et hommes construisent l'histoire* » Schneider - Carnot - Merzet.



• 5 octobre

Conférence de M. DÉGLISE,
« *Les Institutions caritatives et
sanitaires à Cluny du Xe au
XIII^e siècle* ». À Cluny
apparaissent encore les traces
des églises Saint-Blaise,
Saint-Maïeul, Notre-Dame,
qui ont hébergé les
institutions de secours aux
pauvres et aux malades qui se
sont développées au
Moyen-Âge.
À cette époque Cluny,
aujourd'hui étape pour
Compostelle, était le but
d'un pèlerinage important.



• 21 au 24 octobre



Fête de la Science. Le
village de la science
organisé en partenariat
avec la Ville du Creusot
à la Nef.



• Mardi 19 octobre



Conférence par M.
Yves FREGNAC,
Ingénieur de l'école
supérieure
d'électricité, docteur
d'État en biologie
humaine, directeur
de recherche au
CNRS.
« *Le cerveau, son
fonctionnement* » -
« *L'apport des
Ingénieurs aux
recherches
médicales* ».

• Jeudi 21 octobre



Conférence par
M. Jean POITOU,
secrétaire de
l'Association
« *Sauvons le climat* »
ancien directeur
adjoint du
laboratoire des
sciences du climat et
de l'Environnement.
« *Changement
climatique - Mythe ou
réalité* ».

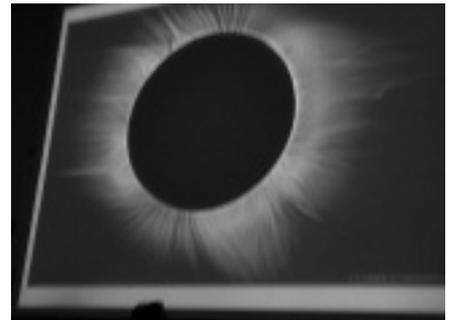
• **8 novembre**

Présentation du film
« *Génération CO2 - Le réchauffement climatique* »,
réalisé par l'agence Pas à Pas
du Creusot, à la demande
du CCSTIB, il présente la
problématique des enjeux
énergétiques actuels en
mettant en scène, pendant
50mn, des lycéens et des
étudiants qui, sur un ton
résolument jeune et gentiment
provocateur, bousculent
quelques-uns des tabous et
des certitudes actuelles pour
nous amener au cœur du
problème et proposer quelques
pistes de réflexion. C'est aussi
un plaidoyer pour la science
et la technique qui, jointes à
une bonne dose de bon sens
et d'humanisme, doivent dans
l'esprit des réalisateurs
et des promoteurs contribuer à
résoudre le problème. C'est
aussi une invitation pour les
jeunes à entreprendre des
études scientifiques.



• **16 novembre**

Jean-Claude
MERLIN,
« *Observation d'une
éclipse totale à l'île de
Pâques le
11 juillet 2010* ».
Les éclipses totales
sont rares et la zone
de totalité assez
réduite. Cette année,
l'île de Pâques était
située au centre de la
zone de visibilité.
L'éclipse a duré 4
minutes a permis à
J.C. MERLIN un
reportage
exceptionnel qu'il
nous a fait partager.



• **30 novembre**

Bruno DELAHAYE,
« *Le progrès de l'Entreprise ?
De la méthode et des ressources
humaines* ».

Dans les entreprises de
production les méthodes
n'ont pas manqué pour
le progrès de la performance.
Taylor, Stewart, Deming,
Assurance Qualité, Systèmes
de Management ; 6 sigma,
Lean management, TPM...
Quel est le secret des
entreprises qui progressent
plus vite et plus longtemps ?

Comme le veut le principe du prix, le douzième jury était composé d'industriels et d'universitaires de qualité. Les membres du jury se félicitent de la diversité des écrits reçus qui permet au prix d'histoire François Bourdon de s'ancrer plus fortement encore dans l'ensemble des domaines de l'histoire industrielle et des entreprises et plus généralement de la société industrielle.

LE PRIX D'HISTOIRE DE L'ACADÉMIE FRANÇOIS BOURDON



David PLOUVIEZ,

De la terre à la mer... La construction navale militaire française et ses réseaux économiques au XVIII^e siècle. Thèse d'histoire, Université de Nantes, 1227 p. réalisée sous la direction de Martine Acerra. Le XVIII^e siècle est marqué par une véritable course à l'armement

naval. L'Angleterre, la France l'Espagne, le Pays-Bas, le Danemark-Norvège, la Suède et la Russie sont désormais « *capables d'aligner vaisseaux et frégates dans un conflit, méritant ainsi leur qualification de puissance maritime* ».

Pour chaque réalisation et entretien de vaisseau les données numériques sont énormes tant en coût qu'en matière première. Dans sa thèse David Plouviez analyse les réseaux d'approvisionnement en matière première que l'Etat a entretenu pour fournir ses arsenaux. Sa thèse porte aussi sur l'étude des zones de préemption des matières premières et de productions des objets manufacturés ainsi que l'appréhension du territoire par l'administration de la marine française.

LE PRIX JEUNE CHERCHEUR



Jean-Luc RIGAUD,

Un patrimoine disparaît. Recherches autour du cas de l'industrie du disque à Chatou, mémoire de Master 2, histoire des techniques, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, réalisé sous la direction de Jean-Philippe Passaqui. En 1898, les premières usines de

Chatou de fabrications des *machines parlantes* et de

ses supports que sont les cylindres, disques et CD, voient le jour.

Au plus fort de son activité l'usine Pathé Marconi, qui devient propriété du groupe EMI, emploie près de 3 000 employés. En 1992, le site est définitivement fermé avant d'être démolie en 2004. Au-delà d'une étude historique de ce site d'industrie du disque, le mémoire de Jean-Luc Rigaud interroge, à partir du cas des usines Pathé Marconi, la problématique de la gestion du patrimoine industriel. Convient-il de conserver ou de détruire ? Comment transmettre ce patrimoine ? Comment s'acquière une culture du patrimoine industriel ?

MENTION SPÉCIALE POUR « LA QUALITÉ DU TRAVAIL DE SYNTHÈSE EN HISTOIRE DE LA COMPTABILITÉ »

Béatrice TOUCHELAY,

« La France des mots, la France des chiffres ». *Fiscalité et comptabilité des entreprises entre Etats et organisation patronales (1916-1959),* manuscrit inédit du dossier pour l'habilitation à diriger des recherches, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, garant Michel Margairaz.

La comptabilité des entreprises reste une affaire exclusivement privée jusqu'à la Première Guerre Mondiale. « *La majorité des acteurs économiques et politiques s'accommode du flou des réglementations et du désordre des pratiques* ». À partir de 1916, les industriels et les commerçants se voient contraints de déclarer leurs revenus au fisc. La tenue des comptes ne sert plus simplement à informer les associés, elle devient nécessaire aux relations de l'entreprise avec l'administration fiscale. Dans son HDR, Béatrice Touchelay étudie le processus de normalisation comptable de 1916 au décret de 1958 qui déclenche le processus de régulation comptable. Ce travail n'est pas une histoire de la comptabilité, ni celle de la fiscalité mais « *une approche de la diffusion de pratiques de gestion plus rationnelles dans les entreprises et dans les services fiscaux qui passe par l'usage du chiffre* ».





COMPTE-RENDU DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 27 AVRIL 2010

*Par Michel Prêtet,
Président de l'Académie.*

Membres présents	50
Pouvoirs	50
Quorum	58

I - OUVERTURE

Le président Michel Prêtet ouvre la séance à 17 heures, et remercie les sociétaires de leur présence. Il donne la parole à Messieurs Olivieri et Rizet du cabinet Corgeco, Commissaire aux comptes pour la présentation des comptes de l'exercice 2009.

II - SITUATION COMPTABLE AU 31 DÉCEMBRE 2009

La situation est présentée par Messieurs Olivieri et Rizet. Le compte de résultat fait apparaître une perte globale de 4 008€ avec 551 293€ de charges pour 547 285€ de produits. L'activité des archives intermédiaires est bénéficiaire avec un résultat positif de 12 521€ (avant 1 878€ d'impôts sur les bénéfices), alors que l'activité historique est déficitaire de 14 651€.

Ce bilan reste satisfaisant. Une légère baisse des disponibilités est constatée, elle est due aux déficits antérieurs. Les comptes sont certifiés sans réserve et sans observation par le cabinet Corgeco, Commissaire aux comptes de l'Académie.

III - ANALYSE DE LA SITUATION COMPTABLE

III - 1 - Compte de résultat au 31/12/2009 (document 5)

Produits :	547 285€
Charges :	551 293€
Pertes :	4 008€

La perte est modérée et bien moindre que celle constatée au 30 juin 2009. Les facturations de prestations ainsi que la réduction des dépenses au second trimestre ont permis de la réduire à 4 008€, montant acceptable.

L'écart avec les prévisions qui étaient de 460 000€ est dû à :

- Une manifestation exceptionnelle qui a été équilibrée pour un montant de 43 950€. Le financement assuré par Arcelor-Mittal comprenant la publication d'un ouvrage sur Claude Mercier et l'exposition d'une partie de ses œuvres au printemps 2009.
- La reprise de la provision qui avait été faite en 2008 après la tempête du 2 juillet 2008. En conséquence de cette tempête, des travaux importants ont été réalisés salle du Jeu de Paume et bâtiment cour du Manège pour un montant de 15 182€.
- Des facturations plus importantes que prévu de prestations d'archivage intermédiaire en conséquence d'une entrée importante et imprévue d'archives (16 616€).

III - 2 - Compte de résultat au 31/12/2009 archives intermédiaires

L'activité est bénéficiaire de 12 521€ avant impôts.

Le taux de marge de 7,5% est considéré normal.

À noter que des investissements pour un montant important ont été réalisés.

III - 3 - Comparaison avec les années précédentes.

La comparaison avec les années précédentes est faite hors exposition Planète Électricité organisée en 2008.

Dépenses : hors dépenses exceptionnelles, il y a stabilité d'une année sur l'autre.

Recettes : même remarque que pour les dépenses. Les subventions sont stables d'une année sur l'autre.

Les recettes des activités annexes sont en baisse sensible du fait de la baisse notable de fréquentation du site du Château de la Verrerie (- 25% environ).

Les aides à l'emploi continuent à baisser à 19 807€.

IV - PRÉVISION DE BUDGET 2011

La situation économique entraîne des incertitudes sur les subventions.

La subvention du Conseil régional devrait être maintenue à 50 000€. Celle du Conseil général qui était de 64 260€ de fonctionnement plus 15 000€ pour l'investissement devrait être de 30 000€. Nous présentons donc un nouveau budget équilibré à 450 000€ grâce à une croissance des prestations de service et une baisse des charges de personnel. L'aspect négatif de la situation est un moins bon équilibre entre activités lucratives et non lucratives.

La réalisation d'une manifestation exceptionnelle devrait permettre le retour à un budget à 460 000€.

Personnel : un emploi en CDD à 26 heures par semaine a été transformé en CDI ; il correspond à une activité nécessaire pour la bonne administration de l'Académie. Deux emplois aidés en CDD sont en cours de renouvellement.

V - INVESTISSEMENTS ET GROS TRAVAUX

Cour du Manège : l'équipement a porté sur l'informatique avec deux ordinateurs, l'installation du WIFI et la modernisation du réseau Internet en mettant en place des postes et adresses Internet dédiés aux tâches (archives, gestion...). Des travaux ont été réalisés suite à la tempête de juillet 2008. Pour tenir compte de la suppression de la subvention investissements, ils seront limités à 10 000€ en 2010.

Guide : les obturations de vitrages et la mise en conformité de l'installation électrique ont été poursuivies.

La prévision pour 2010 est également fixée à 10 000€.

Magenta : 1,5 km de rayonnages ont été installés pour un montant global d'environ 29 000€. Ils ont permis d'accueillir un surplus d'archives.

L'équipement informatique a été amélioré par un nouveau logiciel et l'achat d'un scanner rapide multi feuilles.

L'aménagement du bureau, quelques travaux de maçonnerie et d'équipement de sécurité sont prévus en 2010 pour un montant de 17 500€.

VI - APPROBATION DES COMPTES

Tous les comptes sont approuvés à l'unanimité.

VII - COMPTE-RENDU D'ACTIVITÉS

(voir le document adressé avec la convocation à l'Assemblée Générale 2011)

Le fonds d'archives historiques s'est accru de 91 mètres. 5 576 notices ont été créées et mises en ligne sur le site de la Maison des Sciences de l'Homme à Dijon.

14 objets Merlin-Gérin ont été ajoutés à nos collections.

Publication AFB : trois nouveaux documents ont été édités, l'un consacré à « l'École Spéciale dans la guerre », par Bernard Prost et Georges Charnet, le second aux « Bateaux allemands sur la Saône » par Lucien Gandrey ; le troisième « Le Creusot - lumière sur la Mine » par Jean-Philippe Passaqui.

Le bulletin n° 10 mars 2009 a été communiqué à tous les membres.

Le compte-rendu d'activité est adopté à l'unanimité par l'assemblée générale.

VIII - DÉLÉGATION DE POUVOIRS

Ce document attribuant au bureau et au président les pouvoirs nécessaires au fonctionnement de l'académie est adopté à l'unanimité par l'assemblée générale. Tous les pouvoirs concernant « Le Creusot Patrimoine » ont été retirés. Ceci lié au fait que la nouvelle exposition sur le site du Château de la Verrerie sera portée par la CCM après intégration de l'Écomusée dans la CCM.

IX - LA NOUVELLE MUSÉOGRAPHIE

Les études pour la mise en place de l'exposition future sur le site de la Verrerie ont progressé. Le document de consultation des muséographes est disponible.

Lors de son dernier conseil d'administration, le G.I.P de l'Écomusée a pris la décision de transférer l'Écomusée « refondu » à la C.C.M. Ce choix sera proposé au prochain conseil de la Communauté Creusot-Montceau.

La CCM portera la réalisation de cette muséographie.

X - RENOUVELLEMENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le prochain renouvellement statutaire aura lieu en 2011.

À la suite de la démission de Georges Charnet et Yves Terrasse, Michel Pisseloup et Michel Auclerc ont été, conformément aux statuts proposés comme remplaçants et nommés à titre provisoire par le Conseil d'Administration du 6 avril.

Leur candidature, proposée à l'assemblée générale est adoptée à l'unanimité.

XI - TRÉSORERIE

Le trésorier Maurice Delaye présente les fluctuations de trésorerie en réalisations et en prévisions. Ces tableaux font apparaître des variations importantes des besoins en raison du décalage entre les échéances des paiements et le versement des subventions soumises à la production des justificatifs. Ceci montre l'intérêt d'avoir des disponibilités suffisantes pour faire face aux échéances tout au long de l'exercice. Les subventions 2010 étant votées et versées en retard par rapport aux années précédentes ont nécessité des actions auprès de nos « clients » pour accélérer les entrées et ne pas avoir de difficultés de trésorerie en début d'année.

Le montant de disponibilité indiqué au bilan au 31 décembre (211 789€) est un mauvais indicateur pour un lecteur non averti car en face de ce montant, nous avons des dettes certaines telles que provisions (pour retraite et pour congés payés), dettes sociales et fiscales (charges sociales 2009 à payer en janvier) impôts sur les bénéfices, dettes auprès des fournisseurs.

La disponibilité réelle au 31/12 est de (211 789€ + 39 595€ - 34 387€ - 14 320€ - 55 390€ - 33 597€ + 33 595€ + 33 595€) = 147 285€ soit environ 3 ½ mois de fonctionnement, montant indispensable pour absorber les à coups de trésorerie et les retards d'encaissement.

XII - QUITUS

Quitus est donné à l'unanimité au Conseil d'Administration.

XIII - PRÉVISIONS D'ACTIVITÉ

Archives : nous avons une proposition pour le déménagement et le traitement partiel d'archives d'un local industriel au Creusot.

Expositions : dans le cadre des manifestations « Cluny 2010 », une exposition sera mise en place à l'ENSAM sur le thème des enseignements Schneider et des relations Ecoles Industries.

L'exposition Schneider Demidoff prévue dans le cadre de l'année France Russie a dû être annulée faute de financement.

XIV - CLÔTURE

Le président remercie les sociétaires de leur participation et lève la séance à 18 heures 45.

Le Président : Michel Prêtet

Le Secrétaire : Henri Pierrat



TREUILS EMBARQUÉS SUR PLATEFORME FPSO CONÇUS ET FABRIQUÉS PAR NFM



En assemblage final et test au Creusot (280 t)



NFM Technologies conçoit, fabrique et met en service :

- des machines pour creuser des tunnels routiers, ferroviaires, métro, etc. pour tout type de terrain, dans le monde entier ;
- des machines spéciales automatisées, sécurisées dans le domaine du nucléaire, l'aéronautique, la Défense, le pétrole gaz...

2 établissements NFM :

- le siège social à Lyon comprend un bureau d'études pluridisciplinaire mécanique, hydraulique, électrique automatisme ;
- l'usine du Creusot aux compétences d'intégration mécanique, électrique et hydraulique et de chaudronnerie-soudage technologique possède un outil industriel étant de grandes dimensions.

En cours d'expédition en Corée chez le client

L'ACADÉMIE FRANÇOIS BOURDON



EST SOUTENUE PAR



Thermodyn
une société du groupe



GE Oil & Gas



Académie François Bourdon, association type loi 1901, J.O. du 25 juin 1985
Reconnue d'intérêt général à caractère scientifique par arrêté préfectoral du 6 février 1989

Cour du Manège - Château de La Verrerie - B. P. 60031 - F-71201 Le Creusot Cedex
Tél : 03 85 80 81 51 - Fax : 03 85 80 80 84 - E-mail : afbourdon@wanadoo.fr
Site Internet : www.afbourdon.com



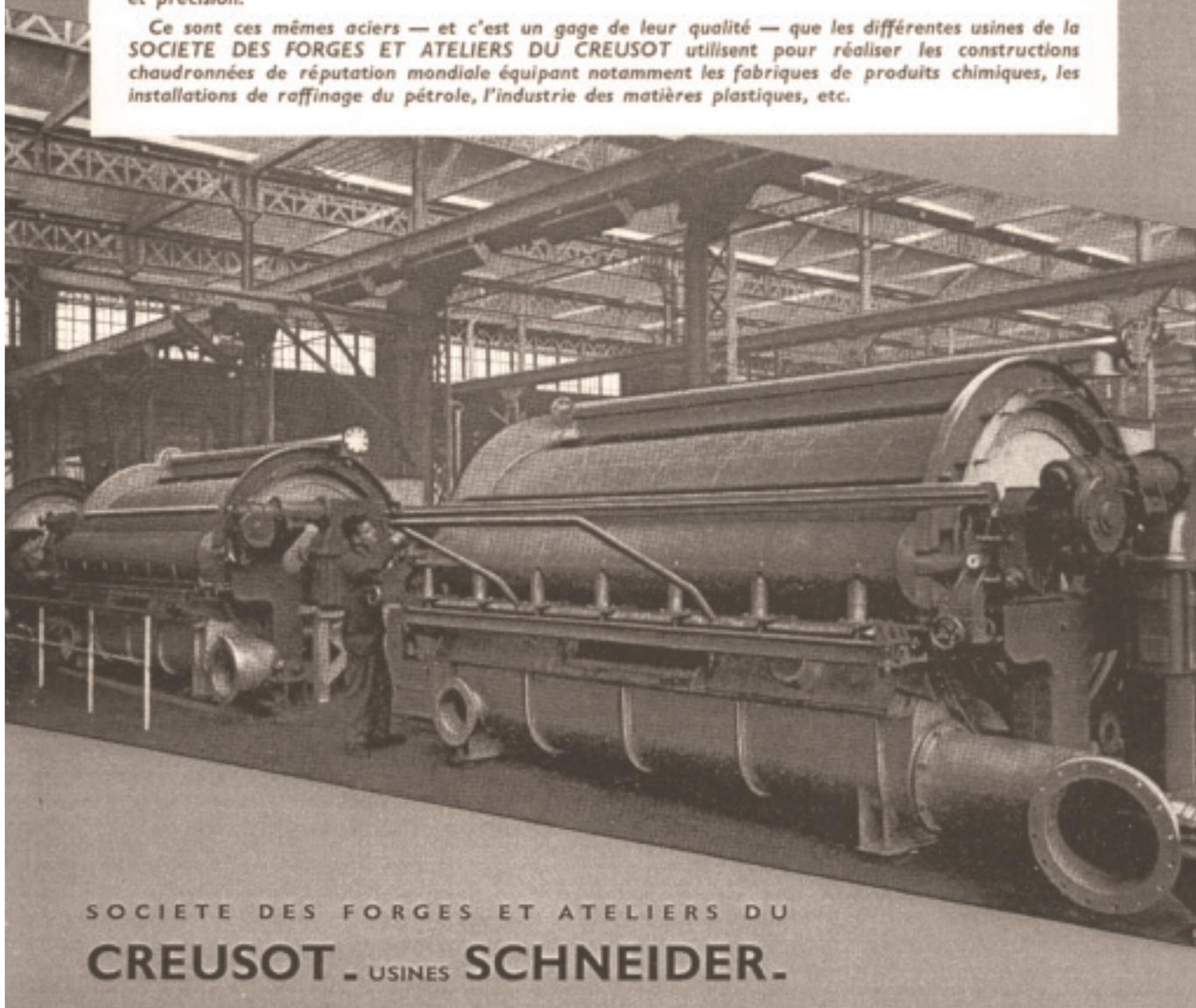
ACIERS INOXYDABLES ET RÉFRACTAIRES "VIRGO"

résistant à la corrosion ou à l'oxydation à chaud

La SOCIÉTÉ DES FORGES ET ATELIERS DU CREUSOT (USINES SCHNEIDER) produit une gamme importante d'aciers inoxydables et réfractaires capables de répondre à la plupart des cas de corrosion et d'oxydation rencontrés dans la pratique.

Les installations modernes de l'usine du Creusot permettent leur élaboration scientifiquement contrôlée, soit au four électrique à arc, soit au four à haute fréquence suivant le degré de pureté et la teneur en carbone recherchés, puis leur transformation sous des équipements de grande puissance et précision.

Ce sont ces mêmes aciers — et c'est un gage de leur qualité — que les différentes usines de la SOCIÉTÉ DES FORGES ET ATELIERS DU CREUSOT utilisent pour réaliser les constructions chaudronnées de réputation mondiale équipant notamment les fabriques de produits chimiques, les installations de raffinage du pétrole, l'industrie des matières plastiques, etc.



SOCIÉTÉ DES FORGES ET ATELIERS DU
CREUSOT - USINES **SCHNEIDER**.

1^{ère} page d'une notice d'un acier très connu d'une génération de creusotins. Moins connu par les générations actuelles, mais toujours utilisé.

ACADÉMIE FRANÇOIS BOURDON

Château de la Verrerie - Cour du Manège - B.P. 60031 - 71201 LE CREUSOT CEDEX
Tél. 03 85 80 81 51 - Fax. 03 85 80 80 84 - e-mail : afboudon@wanadoo.fr - www.afboudon.com - Prix : 8 €