



L'Hommage des Ingénieurs belges

à la mémoire de

LOUIS SAUVESTRE

Le lundi 22 octobre 1923, par une radieuse matinée d'automne, devant une imposante assemblée de notabilités du monde scientifique et industriel, ont eu lieu, au siège de Kleine Heide des Charbonnages de Beeringen, l'inauguration et la remise du mémorial érigé, par souscription ouverte entre les ingénieurs belges, en l'honneur de l'ingénieur français M. Louis SAUVESTRE, l'un des techniciens qui ont le plus efficacement contribué à la mise en exploitation du gisement houiller de la Campine.

Le Comité directeur des *Annales des Mines de Belgique* se fait un honneur et un devoir de s'associer à cette manifestation. Parmi ses collaborateurs les plus éminents, il a d'ailleurs eu la chance de compter M. Louis Sauvestre (1).

En parcourant le discours prononcé en cette circonstance par M. Jean Lebacqz, Directeur général des Mines, nos lecteurs apprécieront toute la portée de l'œuvre accomplie par Sauvestre aux Charbonnages de Beeringen (2).

(1) Cf. ANN. MINES BELGIQUE, t. XXI, pp. 45-76, L. SAUVESTRE : *Traversée dans le creusement de deux puits d'une assise de sables bouillants soumise à une pression de 63 atmosphères.*

ANN. MINES BELGIQUE, t. XXIII, pp. 745-765, L. SAUVESTRE : *Aveuglement d'une voie d'eau dans un puits, à 554 mètres de profondeur, au moyen de la cimentation pratiquée à niveau plein par l'intérieur du puits.*

(2) Voir les rapports semestriels de M. l'Ingénieur en Chef-Directeur du 7^e, puis du 10^e Arrondissement des Mines sur la situation du bassin houiller du Nord de la Belgique, reproduits dans les ANNALES DES MINES DE BELGIQUE, t. XV, et suivants.

Discours de M. Jean Lebacqz

Directeur Général des Mines

Les ingénieurs belges ont considéré comme un devoir de payer à la mémoire de Monsieur Louis Sauvestre, trop tôt disparu, un hommage d'estime, d'admiration et de reconnaissance parce que, mieux que tous autres, ils savent le rôle considérable joué par Sauvestre dans la conquête du trésor que constitue le bassin houiller du Nord de la Belgique et l'importance des services qu'il a ainsi rendus à leur Pays et à l'Humanité.

Nul ne l'ignore : chaque avance dans la voie du progrès est le résultat de l'intervention d'intelligences supérieures, du concours de volontés particulièrement énergiques.

Il en est ainsi en tout domaine. Et s'il est logique de ne pas assigner au progrès purement matériel le tout premier rôle dans l'édification de ce vaste complexe qu'est la civilisation moderne, il faut cependant proclamer qu'il ne cesse pas d'y contribuer pour une large part.

Pourrait-on d'ailleurs affirmer que l'avance réalisée dans n'importe quelle branche de l'activité humaine n'aura pas tôt ou tard son retentissement dans toutes les autres? C'est pourquoi celui qui, comme Sauvestre, a collaboré au progrès de façon notoire, acquiert un titre à la reconnaissance et de ses contemporains et des générations futures.

La conquête minérale se trouve à la base même de la civilisation. Dès son origine, l'homme emprunta à la substance du sol qu'il foulait, puis, bientôt après sans doute, au sous-sol, la matière première de ses instruments de toute sorte, de ses outils, de ses armes. Ainsi le mineur se trouve être l'un des plus anciens pionniers de l'industrie et de la civilisation.

Mais cette conquête ne se fait pas sans surprises. L'histoire nous apprend que, de tout temps, le mineur s'est heurté à des obstacles multiples. L'un des plus graves est certes l'apparition de ces masses aqueuses, qui parfois, comme c'est le cas dans ce coin de pays, se rencontrent dès que l'outil entame le sol. Souvent d'ailleurs l'eau n'agit pas seule; elle rend mouvantes les couches sableuses qu'elle imprègne et qui, si on les attaque, fluent lourdement. Au fur et à mesure que s'accroît la profondeur, les difficultés rencontrées dans la lutte contre les éléments naturels vont s'amplifiant. C'est ce qui explique que le creusement de puits de mine devait en Campine présenter de si grandes difficultés.

Pour se convaincre de l'importance du problème qui était à résoudre, il suffit, remontant quelque vingt ans en arrière, de consulter les publications où, pour la première fois, fut envisagée la mise en exploitation de ce bassin.

L'accès au gîte apparaissait comme devant présenter des difficultés multiples, vraiment exceptionnelles, presque insurmontables. Si le bassin houiller du Nord de la Belgique est resté si longtemps ignoré, c'est avant tout parce qu'un épais manteau de formations stériles, de terrains morts ou *morts terrains*, comme disent nos mineurs, le dérobaient non seulement au regard, mais à la sonde. Il a fallu les perfectionnements de la technique la plus moderne pour pousser à fond, en 1899, le premier sondage d'Eelen qu'une firme des plus renommées avait abandonné à une profondeur relativement faible. D'autre part, ce n'est point sans grand labeur que des puits de profondeur pas bien grande venaient d'être foncés dans le Limbourg hollandais: si la sonde avait, dès 1876, reconnu l'existence d'un gisement houiller à Heerlen, ce n'est qu'en 1895 et, grâce au procédé Honigmann, que des puits y étaient exécutés qui

permettaient l'exploitation. Or, dans notre Limbourg belge, non seulement la profondeur à laquelle git le terrain houiller, est beaucoup plus considérable, mais encore les couches stériles, qui le recouvrent, sont de nature beaucoup plus variée que dans le Limbourg hollandais. Aussi l'accord se faisait-il d'emblée sur cette opinion que, pour conquérir effectivement les richesses dont les sondages venaient de révéler l'existence, il faudrait des progrès nouveaux dans l'art des mines.

Voilà comment apparaissait la situation, il y a vingt ans.

Il ne fallait cependant pas décourager les initiatives. Aussi signalait-on comme procédés capables de mener à bien le fonçage des puits, ceux qui se pratiquent à niveau plein : pour les sables celui de Honigmann, qui venait d'être utilisé avec succès dans le Limbourg hollandais, et pour les marnes celui de Kind-Chaudron, suivi notamment dans le Hainaut pour les avaleresses du Quesnoy et de Maurage.

Mais, à la réflexion, l'un et l'autre semblaient être bien difficilement applicables aux profondeurs que l'on devait atteindre dans le Limbourg belge.

On signalait encore, — plus timidement peut-être, — le procédé de la congélation.

Durant les années qui s'écoulèrent jusqu'au moment de l'octroi des premières concessions, apparurent le procédé de la cimentation et le procédé Stockfish, modification du Honigmann, qui d'ailleurs ne fut pas couronné de succès aux puits d'essais de Wallach.

Si bien que, quand il fallut se mettre à l'œuvre, seuls les procédés de la cimentation et de la congélation furent retenus comme étant intéressants. Je passe évidemment sous silence nombre de procédés restés à l'état de simples énoncés théoriques, et j'ajoute immédiatement que, en dépit de recherches diverses, le procédé de la cimentation ne donna pas de bons résultats pour la traversée des sables

et qu'après de nombreux essais, il fallut bien se rendre à l'évidence et admettre que ce procédé ne pouvait pas davantage être utilisé par la traversée du niveau le plus aquifère de la Campine, celui du tuffeau maestrichtien.

En fait, c'est le procédé Poetsch, vous ne l'ignorez pas, qui a permis à lui seul de traverser l'épais manteau de formations aquifères, souvent bouillantes qui recouvre le bassin de la Campine.

Appliqué pour la première fois en 1893, le procédé Poetsch se trouvait déjà singulièrement mis au point dix ans après.

Durant les cinq années qui s'écoulèrent jusqu'au moment, où, les concessions accordées, on put songer à faire définitivement choix du mode de creusement des puits, le procédé Poetsch avait encore été perfectionné.

Chacun connaît le principe même du procédé de la congélation.

Deux espèces de difficultés surtout ont, dès l'abord, apparu comme devant marquer sa limite d'application. La première d'entre elles, c'est la création d'un cylindre parfait, continu, étanche, sans fissure, de terrain congelé. La congélation du terrain se réalisant à l'aide de sondages, il faut disposer du moyen d'exécuter semblables forages mathématiquement parallèles ou, tout au moins, d'un dispositif qui permette de déterminer, après exécution des sondages, l'importance des déviations de chacun d'eux, afin de décider en connaissance de cause, s'il ne reste pas de parties non congelées entre les génératrices. Plus grande sera l'épaisseur des couches aquifères, plus grande sera la hauteur du cylindre de glace à réaliser, et plus considérables seront les difficultés d'exécution.

En second lieu, on en arriva à craindre que, aux grandes profondeurs, c'est-à-dire sous des charges hydrostatiques

très fortes, le terrain congelé ne vienne à fluer, s'il n'est pas naturellement tenace et résistant. Ainsi en est-il des couches sableuses. La plasticité de la glace est bien connue. Il y a beau temps que Tyndall et, à sa suite, tous les géologues l'invoquent pour expliquer le mode d'écoulement de ces fleuves d'eau solidifiée que sont les glaciers. Il paraît vraisemblable, à qui connaît le caractère bouillant des sables imprégnés d'eau liquide, que, cimentés par de la glace, ils conservent une certaine plasticité.

Au moment où il fallut décider du mode de creusement des puits, on considéra unanimement que ce n'était pas dépasser de beaucoup les limites d'application déjà atteintes que d'employer le procédé Poetsch pour la traversée des formations tertiaires et des couches supérieures du Crétacé; celles-ci, si elles sont très aquifères, ont au moins la qualité d'être tenaces et résistantes. On ne craignit donc pas d'employer la congélation sur une hauteur de 450 à 500 mètres; mais on hésita à aller au-delà. La réussite n'était nullement certaine, pensait-on, quand on se trouvait en présence de morts terrains de 620 mètres d'épaisseur, comme c'est le cas à l'endroit où nous sommes, et d'autant moins que ces terrains renferment à leur base une couche de sables bouillants puissante d'environ 14 mètres.

A l'ingénieur, auquel l'Administration de la Société des Charbonnages de Beeringen confia, dès le premier jour, la direction technique de ses travaux, à Monsieur Louis Sauvestre devaient revenir non seulement le mérite de réaliser semblable fonçage de puits par une extension et une adaptation nouvelles du procédé de la congélation, mais encore et surtout celui de fournir, au sujet des limites même d'application de ce procédé, des données si précises qu'elles sont maintenant classiques.

J'ai rappelé les difficultés d'application du procédé de la congélation aux grandes profondeurs. L'une est d'ordre naturel, inéluctable: c'est la plasticité du sable congelé. Cette propriété allait-elle constituer un obstacle absolu? Voilà la première question, et elle était fondamentale, que Sauvestre s'appliqua à étudier. Il suivit à cet effet la seule voie possible, la méthode expérimentale. Lui-même a décrit dans leurs grandes lignes le dispositif qu'il avait imaginé et les résultats acquis. Il l'a fait dans un style nerveux et concis, de manière si parfaite que celui qui voudrait exposer ses études ne pourrait que reprendre ses propres termes.

Dois-je insister sur l'ingéniosité de l'appareillage employé dans cette expérimentation à échelle réduite? Dois-je rappeler les conclusions de ces longues et méticuleuses recherches sur la plasticité même du sable, sur l'influence de la forme de l'excavation, sur le rôle du fond et de la hauteur découverte aux parois, sur l'influence du degré de froid et de la durée de l'expérience? Dois-je dire les enseignements qui en découlent, au sujet de la conduite du travail et notamment du mode de pose du cuvelage?

Certes, tout cela est neuf, mais tout cela vous est connu!

De l'ensemble, je ne retiens que cette conclusion pratique: après les essais de Sauvestre, les craintes, qui existaient au sujet des limites d'application du procédé Poetsch, étaient dissipées; il était bien démontré que ces craintes étaient exagérées, que la réalisation pratique et économique d'un noyau de glace était possible pour la traversée de sables à grande profondeur, malgré les charges hydrostatiques énormes auxquelles est soumis le mur de terrain congelé. Quiconque voudra désormais procéder scientifiquement, pourra, d'après les données fournies par Sauvestre, déterminer les conditions d'exécution, de manière à entourer le travail d'une sécurité absolue.

Cette assurance permit à Sauvestre d'aborder avec une plus grande confiance la seconde partie du problème qu'il avait à résoudre : la traversée des sables bouillants qui recouvrent le gisement houiller. Pour exécuter cette traversée, il ne suffisait pas, en effet, d'en avoir démontré expérimentalement la possibilité. Malgré tout, ce n'était là qu'une démonstration théorique. Il fallait encore effectuer non pas une congélation ordinaire à partir de la nappe phréatique, mais une reprise de congélation à grande profondeur sous le niveau hydrostatique d'une nappe artésienne. Il lui fallait réaliser un projet, qui, pour avoir été maintes fois esquissé, n'avait pas, que je sache, été exécuté. On s'accordait même à reconnaître qu'une telle opération serait extrêmement longue, difficile et périlleuse, à des profondeurs aussi grandes qu'en Campine.

Et cependant, aujourd'hui ces craintes sont, elles aussi, totalement dissipées !

L'opération a été conduite avec rapidité, avec aisance, en pleine sécurité, car, il faut en faire la remarque, le creusement des deux puits de Beeringen sur plus de 800 mètres de hauteur a été exécuté sans que nous ayons eu à déplorer un seul accident mortel.

En menant à bien toutes ces opérations si délicates, Sauvestre a fait faire un progrès marquant à l'art de l'Ingénieur, et par là aidé à la marche en avant de l'Humanité. Nous ne pouvons pas encore apprécier aujourd'hui toute la portée de l'avance ainsi réalisée. Nous sommes cependant certains qu'elle dépasse les conceptions les plus optimistes.

La lutte contre les principaux obstacles qui s'opposaient à la mise en exploitation du bassin houiller de la Campine ne fut cependant pas la seule occasion qui fut donnée à Sauvestre de déployer ses talents de grand ingénieur. Il ne soupçonnait guère, lorsque, reproduisant dans les *Annales*

des Mines de Belgique son étude sur la reprise de congélation, il en notait avec joie et orgueil le succès complet, que la Nature allait mettre une dernière fois ses belles capacités à une rude épreuve, au moment même où son œuvre paraissait achevée. Quelle émotion s'empara de nous tous, quand se répandit la nouvelle qu'une voie d'eau formidable s'était déclarée dans la paroi de l'un des puits de Beeringen entre la passe de terrains aquifères supérieurs traversés par congélation à partir de la surface et la passe de terrains aquifères inférieurs traversés par reprise de congélation ! Fidèle disciple de Saclier, Sauvestre avait, lui aussi, voulu tenter, avant congélation, un essai de cimentation. Or c'était l'un des sondages pratiqués à cette fin qui venait de provoquer la rupture de la paroi du puits dans une zone qui, par nature, n'était pas dangereuse.

Je ne décrirai pas la façon dont Sauvestre s'assura la victoire et parvint à aveugler, sous une nappe d'eau de 554 mètres d'épaisseur, cette venue de plus de 500 mètres cubes à l'heure. Lui même en a donné une description substantielle, très claire, tout imprégnée de cette saveur des choses vécues par un homme d'action. Cependant, il n'en voulait tirer d'autre conclusion que celle-ci, je cite ses propres termes :

« Sans atteindre la perfection, les procédés employés » pour réparer cet accident ont permis de contenir une » venue d'eau de 500 mètres cubes à l'heure et de sauver » les puits. »

Cette fois encore, les procédés mis en œuvre se distinguent par leur ingéniosité d'invention, leur rapidité et leur sûreté d'exécution. Ils marquent, à bien des égards, un progrès notable dans l'art de l'ingénieur. Les jeunes surtout liront et reliront avec grand profit la description de tous les préparatifs. Ils y puiseront des leçons de méthode. A l'école de Sauvestre, ils apprendront à ne rien laisser au

hasard ou à la chance, à soumettre à l'essai ou à l'expérimentation préalable tout dispositif neuf, à organiser des moyens de vérification, bref à viser à la perfection. Et ce sera là pour le progrès de la civilisation un bénéfice plus grand encore que celui qui découle de l'exécution même de ces travaux difficiles, car ce progrès est de portée générale.

Président du Comité directeur des *Annales des Mines de Belgique*, je considère comme un devoir d'insister sur ceci : Sauvestre ne s'est pas borné à réaliser ; il a voulu procurer au plus grand nombre le bénéfice de ses études, malgré le labeur supplémentaire et toujours pénible qu'impose la publication.

Trait marquant de son caractère, Sauvestre n'entendit point se réserver le profit de ses inventions, et il sut faire partager sa conviction par l'Administration des Charbonnages de Beeringen. Aucun des procédés inventés ici n'est couvert par un brevet. Au contraire tout a été largement divulgué et publié.

La phrase de Sauvestre, que j'ai citée il y a quelques instants, est celle que M. Herman Capiou a rapportée dans une conférence qu'il a donnée sur le nouveau bassin houiller de la Campine, à l'Exposition Internationale des Mines, à Londres, le 12 juin 1923, le jour même où Sauvestre expirait.

Les approbations que le Congrès donna aux paroles de M. Capiou furent, je pense, la première manifestation publique de la gratitude du monde des ingénieurs envers Louis Sauvestre.

Mais quand, à l'annonce de sa mort prématurée, nous primes pleinement conscience de la qualité extraordinaire des progrès qu'il avait fait faire à la technique, l'idée germa spontanément que l'excellence de son œuvre méritait d'être proclamée solennellement dans un hommage collectif, et

encore que les ingénieurs belges étaient spécialement qualifiés pour exprimer la grandeur de la dette de reconnaissance que le pays tout entier doit à Louis Sauvestre, pour sa collaboration éminente à la mise à fruit d'une des principales richesses du sol belge.

Et puisque l'expérience séculaire nous apprend que la forme la plus durable qui soit pour magnifier le souvenir de nos bienfaiteurs est de graver leur nom sur la pierre, de fixer dans le métal les traits les plus distinctifs de leur personnalité, le Comité d'organisation a été heureux de pouvoir s'assurer le concours d'un des plus éminents statuaires de l'époque, Maître Devreese, auquel je présente ici, avec nos félicitations, nos remerciements les plus chaleureux.

Enfin, ce monument ne pouvait avoir d'emplacement autre que le siège créé par Sauvestre. Nous eûmes donc tout naturellement l'idée d'en confier la garde à la Société anonyme des Charbonnages de Beeringen.

Les dernières paroles que M. Cavallier, Président du Conseil d'administration de cette Société, prononçait, au bord de la tombe de Sauvestre, ne sont-elles d'ailleurs pas textuellement celles-ci :

« M'entendez-vous, Sauvestre ?

» C'est Beeringen.

» C'est votre œuvre qui vient ici, par ma voix, saluer
 » celui qui fut son créateur et l'assurer que son nom restera
 » indéfiniment honoré et indissolublement attaché au nom
 » de Beeringen. »

Et voici qu'aujourd'hui le nom et l'effigie de Louis Sauvestre apparaissent sur cette muraille.

Son nom ! Ce nom qu'il ne pouvait espérer voir survivre dans sa chair, puisque son unique fils tomba glorieusement comme tant d'autres pour la France et ses alliés.

L'effigie de Louis Sauvestre ! Ce sont bien là ses traits, son regard. Malgré cette pose classique, cette attitude de profil, on croit voir cette figure si mobile, ces yeux si vifs, un peu voilés, qui vous fixaient bien en face. On reconnaît le chef intrépide, refoulant d'un mot les hésitations, semant à profusion l'optimisme et la confiance, prudent dans la préparation, intrépide dans l'exécution.

Dans l'attitude calme qui lui convient aujourd'hui, Louis Sauvestre tourne tout naturellement son regard vers le Nord, vers ces champs houillers encore plus profondément enfouis que ceux découverts jusqu'à présent, dont il nous faudra quelque jour entreprendre la mise à fruit, mais qui, désormais, ne nous paraîtront plus inaccessibles, grâce aux exemples de Sauvestre.

En remettant ce monument aux bons soins des Charbonnages de Beeringen, il me reste à formuler un espoir : c'est que tous ceux, qui salueront en passant ce nom et cette figure, puisent dans cette vision une leçon d'énergie et de courage, qu'ils se souviennent de ce que le créateur du siège de Kleine Heide fut un ingénieur éminent qui, par sa science et son caractère, sut mener à bien l'une des entreprises les plus délicates et fit ainsi reculer très loin les bornes de la conquête minérale.

Que l'hommage rendu aujourd'hui à Louis Sauvestre rejaillisse sur sa famille tout entière; sur l'École nationale supérieure des Mines de Paris, dont il a porté si haut la renommée; enfin sur les Charbonnages de Beeringen eux-mêmes, qui surent distinguer et comprendre la haute valeur de leur premier directeur technique.

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

LES ACCIDENTS SURVENUS
DANS LES CHARBONNAGES

pendant l'année 1920

Le Service des Accidents miniers et du Grisou poursuit dans la présente livraison des *Annales des Mines*, avec le programme qu'il s'est tracé et qu'il a défini précédemment (1), la publication de résumés d'accidents survenus en 1920, dans les charbonnages du pays.

Ces accidents, qui sont ceux causés par le grisou et ceux dus à l'emploi des explosifs, ont également été divisés en diverses catégories suivant le tableau qui fait partie de la statistique minérale dressée chaque année.

Les résumés qui vont suivre ont, comme ceux déjà publiés, été rédigés en grande partie, par MM. les Ingénieurs principaux J. DEMARET et L. LEBENS, attachés respectivement à la 1^{re} et à la 2^{me} Inspection Générale des Mines.

Les Accidents causés par le grisou.

Dans le tableau ci-après, sont renseignés le nombre d'accidents de chaque catégorie ainsi que les nombres des victimes.

(1) A. M. B. Tome XXIV, 3^e liv., page 593.