

# Les ingénieurs du corps des Mines et l'évolution de la sécurité du travail minier aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles

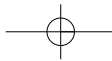
La loi du 21 avril 1810 et ses décrets d'application ont confié au corps des Mines le contrôle de l'industrie minière. Les ingénieurs des Mines se virent donc investis d'un rôle central dans la prévention et l'analyse des accidents miniers. Dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, ils furent souvent sollicités par l'exécutif et la représentation parlementaire dans le processus d'élaboration d'un système de protection sociale minière.

Bien qu'indirecte, l'influence des ingénieurs des Mines n'en est pas moindre en termes de diffusion des savoirs : ils furent impliqués dans le dispositif de formation des ingénieurs-élèves, des ingénieurs d'exploitation et des agents de maîtrise. Enfin, l'activité du Conseil général des Mines et de certains ingénieurs fut déterminante en matière de recherche sur la sécurité minière, tant dans le cadre des exploitations privées que sous le régime des houillères nationalisées.

par Jean-Louis ESCUDIER\*

---

\* Chargé de recherche C.N.R.S./LAMETA.



## INTRODUCTION

L'historiographie du corps des Mines reste modeste. Louis Aguillon fut le premier à offrir, en 1894, une synthèse sur ce grand corps d'État, à l'occasion du centenaire de l'École Polytechnique (1). Dans une thèse remarquable, André Thépot en a analysé les multiples fonctions et mis en lumière quelques-unes de ses grandes figures durant les années allant de 1810 à 1914 (2). Plus récemment, Alain Beltran (3) et Hervé Joly (4) ont livré une approche prosopographique du corps pour le XX<sup>e</sup> siècle. Mais, en dépit de leur qualité, ces travaux n'abordent qu'incidemment la relation des ingénieurs des Mines avec leur fonction originelle, à savoir le contrôle des exploitations minières.

En nous appuyant sur nos propres recherches relatives au système productif des houillères (5), nous tirons ici les grandes lignes de l'intervention des ingénieurs du corps des Mines en matière de sécurité minière. Dans une première partie, nous présenterons les modes d'intervention des ingénieurs des Mines dans le cadre de leurs attributions réglementaires et leur fonction d'expertise administrative lors de l'élaboration d'une protection sociale des ouvriers mineurs. Dans une seconde partie, nous traiterons de l'action des ingénieurs du corps des Mines en termes de recherche et de formation, vecteurs de sécurité.

## ENTRE CONTRÔLE DE LA SÉCURITÉ ET EXPERTISE SOCIALE

### L'ingénieur des Mines, garant de la sécurité des exploitations minières

L'article 50 de la loi du 21 avril 1810, matrice du droit minier contemporain, confère à l'Administration le pouvoir d'assurer la sécurité des travailleurs. Le décret du 18 novembre 1810 institue un corps impérial d'ingénieurs des Mines, chargé de surveiller les exploitations, et un Conseil général des Mines, chargé notam-

ment de donner des avis « sur les travaux d'arts auxquels il conviendra d'assujettir les concessionnaires ». Enfin, le décret du 3 janvier 1813 édicte qu'en cas d'accident mortel ou de blessures graves d'un ou de plusieurs salariés, les exploitants sont tenus de prévenir aussitôt le maire de la commune ou l'ingénieur des Mines, lequel doit se rendre sur place et dresser procès verbal. En cas d'impossibilité, il peut être remplacé par un élève conducteur ou par un garde-mines. Le même décret affirmant le principe d'un service médical attaché aux exploitations minières, le *Journal des Mines* publie aussitôt, à la demande du directeur général des Mines, une sorte de vade-mecum des soins à apporter aux victimes d'accidents miniers selon leur nature : asphyxie, noyade, brûlures, fractures ou empoisonnement.

L'extraction houillère intensive et désordonnée du premier tiers du XIX<sup>e</sup> siècle était éminemment dangereuse. Antoine Delsériès, ingénieur des Mines en charge du département de la Loire, alors principal bassin charbonnier de France, déplore pour les années 1817 à 1831 un taux de 41,2 tués pour un million de tonnes extraites dans le bassin minier de la Loire : un tel niveau de dangerosité est supérieur au taux qui sera enregistré, pour l'ensemble des mines françaises, en 1906, année de la catastrophe des mines de Courrières, qui coûta la vie à 1 100 mineurs (6). L'embryon de dispositif médical mis en œuvre en vertu du décret du 3 janvier 1813 s'avérant notoirement insuffisant, Delsériès propose en 1833 de contraindre les exploitants à créer deux caisses de secours pour l'ensemble des mineurs ligériens, mais sa hiérarchie ne le suit pas dans cette voie, qu'elle juge trop contraignante.

Les ingénieurs du corps des Mines eux-mêmes ne furent pas à l'abri des risques miniers. Quatre d'entre eux payèrent de leur vie ces missions de contrôle. Pierre Jabin (promotion 1832) est tué en 1833 pendant l'essai d'une machine d'extraction à Saint-Étienne. Jean Malinvaud (promotion 1828), meurt des suites de blessures reçues dans une mine d'Épinac en 1837 et Roger Famin (promotion 1859) au cours d'une visite de mine en 1863. Enfin, Marc Bonnefoy (promotion 1875) périt en 1881 à Champagnac en procédant à l'enquête officielle sur la mort d'un ouvrier mineur tué par le grisou.

(1) Louis Aguillon, « L'œuvre des Ingénieurs du Corps des mines (1794-1894) », *École Polytechnique, Livre du centenaire (1794-1894)*, tome III, Paris, Gauthier-Villars. Le lecteur pourra utilement consulter les très nombreuses notices biographiques d'ingénieurs des Mines réunies par Robert Mahl sur le site des *Annales des Mines* : <http://www.annales.org>.

(2) André Thépot, *Les ingénieurs du Corps des Mines du XIX<sup>e</sup> siècle : 1810-1914. Recherche sur la naissance et le développement d'une technocratie industrielle*, thèse de doctorat d'État d'histoire, Université de Paris X, 3 vol., 1991, 1163 p. + 58 p.

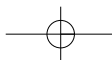
(3) Alain Beltran, « Le corps des Mines et l'industrie des années 50 aux années 80 », in Alain Beltran et al. (dir.), *État et Énergie, XIX<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> siècle, industrielle*, thèse de doctorat d'État d'histoire, Université de Paris X, 3 vol., 1991, 1163 p. + 58 p.

(4) Hervé Joly, « Les ingénieurs du corps des Mines dans l'industrie au XX<sup>e</sup> siècle », communication au colloque *Les ingénieurs des mines : cultures, pouvoirs, pratiques*, Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, 7-8 octobre 2010.

(5) Marie-France Conus, Jean-Louis Escudier, *Cycle de vie et relation Capital/Travail. Application à l'industrie houillère 1720-2004*, in Sylvie Daviet et al. (dir.), *Territoires européens du charbon. Des origines aux reconversions*, Aix-en-Provence, Presses de l'Université de Provence, 2006, pp. 53-73.

Jean-Louis Escudier, « De la mutualité à la solidarité nationale : la protection sociale et sanitaire des salariés des mines 1773-2006 », *Cahier d'histoire de la sécurité sociale*, n°5, 2009, pp. 19-200.

(6) Marie-France Conus, Jean-Louis Escudier, « Sécurité et transformations du système productif : application à l'industrie française du charbon (1817-1988) », *Entreprises et Histoire*, n°17, décembre 1997, pp. 49-71.



A partir des années 1840, la dangerosité de l'exploitation houillère est moindre. Les principales compagnies équipent leurs fosses grisouteuses de lampes de sûreté. L'invention en 1833 du cordon Bickford rend plus sûrs les tirs de mine et les premiers dispositifs de soutènement des galeries limitent les éboulements. Parallèlement, les inondations (jusqu'alors aussi redoutables que le grisou) sont en grande partie jugulées. Le dernier accident majeur de ce type en France remonte à 1861. Durant les années 1870 à 1890, d'autres innovations (guidage des cages des puits, meilleure maîtrise de l'abattage du charbon, sélection des explosifs) et une implication accrue des ouvriers (dont les délégués à la sécurité minière institués par la loi du 8 juillet 1890 sont l'expression tangible) font encore régresser la dangerosité. Un mineur de fond commençant à travailler en 1834 avait un risque sur neuf de décéder d'un accident du travail au cours de sa vie professionnelle. Pour un ouvrier débutant sa carrière en 1890, le risque d'accident mortel sera réduit à un sur vingt-cinq, en dépit de la catastrophe de Courrières.

Les ouvriers n'ont jamais directement affaire aux ingénieurs des Mines. Lors de leur visite annuelle dans chaque concession, ceux-ci sont accueillis par l'équipe de direction. Leur seul contact avec la vie ouvrière réside dans la consultation du livret de visite tenu par le délégué à la sécurité des ouvriers mineurs. En revanche, les membres du corps ayant sollicité un congé pour « pantoufler » dans les entreprises minières seront en prise directe avec les conditions de travail d'ouvriers organisés et revendicatifs. Toutes les grandes compagnies houillères se sont attaché les services d'un membre du corps pour une période plus ou moins longue. Tout au long de son siècle d'existence, la compagnie des mines de La Grand-Combe réserva un poste d'administrateur à un ingénieur des Mines : Jules Callon, de 1846 jusqu'à sa mort en 1875, puis, successivement, Gabriel Daubrée, Clément Currières de Castelnau, Alfred Soubeyran, Edmond Nivoit et Louis de Launay. Mais, hormis les premières années où Callon assura la direction effective, ils n'intervinrent pas dans la gestion quotidienne. En revanche, les administrateurs de la Compagnie d'Anzin confieront la direction générale à Charles Commines de Marsilly (promotion 1845), puis à Louis Champy (promotion 1891). Dans cette même entreprise, Charles Ledoux (promotion 1858) se retrouvera placé, en 1884, au cœur d'un conflit majeur. Les 12 000 salariés de la Compagnie soutiennent une grève de 56 jours pour protester contre une restructuration du travail dont il est l'artisan au nom de la sécurité. De fait, en imposant une rémunération distincte du boisage, cette restructuration induisait le débauchage de plusieurs centaines d'ouvriers âgés.

(7) Marie-France Conus, Jean-Louis Escudier, « Les transformations d'une mesure : la statistique des accidents dans les mines de charbon en France (1833-1988) », *Histoire et Mesure*, XII, 1/2, 1997, pp. 37-68.

Dès lors, les pouvoirs publics mesurent que la sécurité minière passe par une protection sociale des ouvriers mineurs. De par leurs fonctions, mais aussi par inclination, certains membres du corps des Mines seront impliqués dans le processus d'élaboration législative de la protection sociale des ouvriers mineurs.

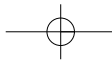
#### La protection sociale minière ou l'ingénieur des Mines dans l'expertise administrative

En 1883, les ingénieurs des Mines reçoivent mission de renseigner leur ministre de tutelle sur les caisses de secours et de prévoyance fonctionnant dans les différents bassins houillers de France. Exploitant minutieusement les informations collectées, Octave Keller (promotion 1858), en charge de la Statistique de l'Industrie Minérale, rédige un solide rapport de synthèse, dont il ressort que 98 % des ouvriers mineurs bénéficient des prestations d'une caisse de secours. Mais ce pourcentage impressionnant cache un univers social très contrasté tant les niveaux de cotisations et les types de prestations varient d'une entreprise à l'autre.

Plusieurs ingénieurs des Mines (Jules Ichon, Octave Keller et, surtout, Maurice Bellom) livrent aux *Annales des Mines* des études fouillées sur les institutions de prévoyance minière fonctionnant dans les principaux pays miniers, notamment en Prusse et en Saxe. Bellom publiera de 1892 à 1909 une recension générale des lois d'assurance ouvrière en Europe, en dix volumes. Dans le même temps, Keller, Bellom, mais aussi l'inspecteur général Louis Grüner participent aux travaux du *Comité Permanent du Congrès International des Accidents du Travail et des Assurances sociales*, constitué en 1889 par le Comité central des houillères de France (CCHF).

Jusqu'en 1898, les accidents du travail ont été régis par les articles 1382 et suivants du Code civil. Le salarié victime d'un accident ne pouvait obtenir réparation du préjudice causé qu'en apportant la preuve de la faute de son employeur. Or, l'enregistrement du nombre de victimes du travail minier fut sujet à caution tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle (7). Pour disposer d'éléments tangibles, en 1888, le ministre des Travaux publics sollicite à nouveau la Statistique de l'Industrie Minérale. Les ingénieurs en poste dans les arrondissements minéralogiques communiquent à Octave Keller les dossiers des victimes d'accidents classés par degré de gravité des blessures, pour les années allant de 1885 à 1887 : sur 92 000 ouvriers occupés par 80 compagnies charbonnières, 474 furent tués et plus de la moitié de l'effectif avait été blessé plus ou moins grièvement au cours de ces trois années.

En fondant le principe du risque professionnel, la loi du 9 avril 1898 met la réparation des accidents du travail à la charge de l'employeur. Sauf preuve inverse, les accidents ne sont pas considérés comme résultant d'une cause fortuite ou d'une faute, mais comme étant inhé-



rents à l'activité de l'entreprise ; en conséquence, il revient à l'employeur de supporter ce risque et de dédommager le salarié pour le préjudice causé. Cette nouvelle doctrine vise à prémunir les employeurs contre les procès en réparation tout en garantissant des subsides pécuniaires aux victimes et à leur famille (8). La loi fixe les barèmes des pensions des salariés victimes de blessures. Le montant de la rente dépend de la nature de l'incapacité de travail : absolue ou partielle, permanente ou temporaire. En cas de décès du salarié, les ayants droit reçoivent des indemnités prédéfinies : 20 % du salaire pour la veuve, de 20 à 40 % pour les orphelins, selon leur nombre. Si l'accident résulte d'une faute inexcusable de l'employeur, l'indemnité pourra être majorée sans que le total des rentes allouées puisse dépasser le montant du salaire annuel de la victime. L'employeur peut, soit souscrire une assurance prenant en charge les indemnités à verser, soit être son propre assureur en entretenant un fonds de prévoyance. En accordant à l'accidenté du travail un droit à indemnisation tout en limitant le montant, la loi du 9 avril 1898 apparaît comme un heureux compromis social aux yeux des ingénieurs des Mines s'inscrivant dans la lignée de Frédéric Le Play (9).

Ces mêmes ingénieurs seront plus réservés devant la loi du 29 juin 1894 instituant un régime spécial de protection sociale des ouvriers mineurs. Le financement d'une pension à 55 ans d'âge, après 30 ans de services, sera assuré par capitalisation d'une contribution paritaire de 2 % du salaire, acquittée par le salarié et l'employeur.

Le risque « maladie », géré par des sociétés de secours minières (administrées pour deux tiers par les représentants des salariés et pour un tiers par ceux des employeurs), sera financé par un prélèvement de 2 % sur le salaire des ouvriers et employés et par une contribution moitié moindre de l'employeur. En instaurant les principes d'obligation et de cotisation conjointe des salariés et des employeurs pratiqués par plusieurs législations sociales minières (notamment en Saxe) depuis la loi du 16 juin 1868, le législateur posait les fondements des futures Assurances sociales.

La loi du 25 février 1914 renforcera le dispositif mis en place en 1894. Les salariés des mines percevant moins de 3 000 francs par an seront obligatoirement affiliés à un organisme unique, la Caisse autonome de retraite des ouvriers mineurs (Carom) alimentée par des versements de 4 % de la masse salariale, acquittés à parts égales par l'exploitant et par le salarié. Un fonds spécial

(8) Marie-France Conus, Jean-Louis Escudier, « Entre assistance et assurance : la réparation de l'accident minier – XIX<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> siècles », in Favier (René), Pfister (Christian) (dir.), *Solidarité et assurance. Les sociétés européennes face aux catastrophes (17<sup>e</sup>-21<sup>e</sup> siècles)*, Grenoble, Maison des Sciences de l'Homme-Alpes, 2007, pp. 269-292.

(9) Sur ces aspects doctrinaux, cf. Antoine Savoye, Frédéric Audren, *Frédéric Le Play et ses élèves. Naissance de l'ingénieur social. Les ingénieurs des mines et la science sociale au XIX<sup>e</sup> siècle*, Paris, Mines-ParisTech, 2008, 335 p., et Bernard Kalaora, Antoine Savoye, *Les inventeurs oubliés. Le Play et ses continuateurs aux origines des sciences sociales*, Paris, Champ Vallon, 1989, 292 p.

fonctionnant sur le principe de la répartition financera les pensions des salariés n'ayant pas suffisamment cotisé. La Carom est administrée par un Conseil tripartite comptant dix-huit membres : six ouvriers, six employeurs et six représentants de l'État. Elle sera présidée jusqu'en 1930 par un ingénieur des Mines, Arthur Fontaine (promotion 1882), qui était, par ailleurs, président du Bureau international du Travail.

## AU CŒUR DES DISPOSITIFS DE FORMATION ET DE RECHERCHE SUR LA SÉCURITÉ MINIÈRE

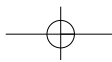
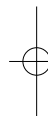
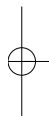
### L'institutionnalisation de la recherche sur la sécurité minière

Toutes les innovations du dernier tiers du XIX<sup>e</sup> siècle visent à améliorer la sécurité dans les mines grisouteuses : ventilation accrue des galeries et chantiers, explosifs de sûreté, généralisation des lampes à treillis métallique, contrôle fréquent de la teneur en grisou de l'atmosphère, jaugeage régulier du courant d'air, abandon du remblaiement des galeries. Mais l'appropriation d'un nouveau mode technologique par tous les travailleurs est lente et les accidents sont encore nombreux.

L'accident survenu le 4 février 1876 au Puits Jabin, de la Société des Houillères de Saint-Étienne (qui fit 186 morts) conduit les parlementaires à instaurer, le 26 mars 1877, une *Commission d'Etude des moyens propres à prévenir les explosions dans les Houillères*. Des années durant, cette commission mobilisera les plus éminents représentants du corps des Mines. Une mission est dépêchée dans les pays voisins pour apprécier les méthodes de prévention du risque grisou : en 1880, Louis Aguilon (promotion 1863) visite 65 mines en Angleterre, en Allemagne et en Belgique, s'entretient avec leurs responsables, évalue leurs installations et, à l'issue de ce travail de terrain, produit plusieurs publications.

Dans le même temps, Charles Lallemant (promotion 1876) et Jules Petitdidier (promotion 1875) établissent une recension exhaustive des procès verbaux des 808 accidents imputés au grisou en France depuis 1817, accidents qu'ils réinterprètent à la lumière des connaissances les plus récentes.

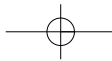
Cette entreprise débouche sur l'instauration d'une sorte d'observatoire de l'accidentologie minière : quarante années durant, ces rapports seront analysés et systématiquement publiés dans les *Annales des Mines*. Cette tâche sera confiée à de jeunes ingénieurs, successivement, Léon Janet (promotion 1881), Emile Coste (promotion 1885), Edouard de Billy, Edouard Glasser (promotion 1895), Jean Bes de Berc (promotion 1894), André Defline (promotion 1900) et, enfin, Philippe Dargeou (promotion 1921), pour les années 1912 à 1923.





© Cheuva/KHARBINE-TAPABOR

« Toutes les innovations du dernier tiers du XIX<sup>e</sup> siècle visent à améliorer la sécurité dans les mines grisouteuses : ventilation accrue des galeries et chantiers, explosifs de sûreté, généralisation des lampes à treillis métallique, contrôle fréquent de la teneur en grisou de l'atmosphère, jaugeage régulier du courant d'air, abandon du remblaiement des galeries ». *Mineur de Carvin portant des lampes. Photographie de M. Corriol, ingénieur à la Société des Mines de Carvin, 1902. Document du Centre Historique Minier de Lewarde.*



La Commission du Grisou va perdurer jusqu'en 1960. A cette date, elle sera remplacée par la Commission des recherches scientifiques et techniques sur la sécurité et la santé dans les industries extractives (CORSS), laquelle fonctionnera jusqu'en 2004.

Les travaux de la Commission du grisou ayant mis en évidence l'implication des tirs de mine dans les explosions de grisou, un rapprochement s'opère entre ingénieurs du service national des Poudres et ingénieurs du corps des Mines. D'abord informel, ce rapprochement est institutionnalisé en 1887 par une *sous-commission des substances explosives chargée de l'étude des questions se rattachant à l'usage des explosifs dans les mines à grisou*. Le 1<sup>er</sup> août 1890, l'usage de la poudre noire et des explosifs à haute température de détonation est interdit dans les mines grisouteuses ; les explosifs autorisés, dits de sûreté, font l'objet d'une nomenclature précise.

Le corps des Mines sera moins heureux dans la prévention des poussières charbonneuses. D'Edouard Estaunié (en 1855) à Edmond Lorieux (en 1884), en passant par Charles du Souich, Pierre Vital et Jules Callon, nombreux furent les ingénieurs à mettre en garde leur hiérarchie contre les risques inhérents aux poussières charbonneuses (provoquant les « coups de poussier », ou « coups de poussière ») (10).

Deux décennies durant, les controverses entre « poussieristes » et « anti-poussieristes » furent animées. Le Conseil général des Mines se rangea finalement à l'avis d'Ernest Mallard (promotion 1853) et d'Henry Le Chatelier (promotion 1871), lesquels ne virent dans les poussières que la potentialité d'accentuer les effets d'une inflammation de grisou, et aucune législation spécifique ne sera édictée en la matière jusqu'à la catastrophe minière de Courrières, le 10 mars 1906.

Dans la révision complète de la doctrine et des principes réglementaires imposée par cette catastrophe, le Conseil général des Mines sera une force de proposition déterminante. Entre 1907 et 1911, l'éclairage, les installations électriques, le tir de mines, le roulage en galerie, la conception des puits feront l'objet de réglementations préventives. Leur mise en cohérence sera à l'origine des 233 articles du décret du 25 août 1911, sous le titre général de *Règlement sur l'exploitation des mines de combustibles*. La mesure la plus contraignante est assurément le bannissement de toute circulation de fluide électrique au fond des houillères. L'air comprimé canalisé depuis la surface devient l'énergie exclusive du fond : énergie sûre mais encombrante, contraignante et coûteuse, eu égard à son faible rendement énergétique. Dans le même temps, dans la station d'essais construite à Liévin par le Comité central des houillères françaises (CCHF), Jacques Taffanel (promotion 1901) met au point deux procédés contre la propagation d'un coup de poussières : la schistification des galeries et les arrêts-barrages qui porteront son nom.

Au sortir de la Première guerre mondiale, ces arrêts-barrages font partie de l'équipement de toutes les houillères, l'isolement des quartiers et l'arrosage des galeries sèches deviennent pratique courante. Pour suc-

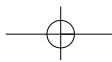
céder à Taffanel, l'autorité de tutelle et le CCHF font appel à Etienne Audibert (promotion 1911). Celui-ci obtient la construction, à Montluçon, d'une galerie d'essais analogue à celle de Liévin, détruite en 1914, et il développe une collaboration étroite avec les stations étrangères, notamment le *Safety in Mines Research Board* et la station de Bruceton de l'*United States Bureau of Mines*. En revanche, les pathologies causées par les poussières de houille et de silice dispersées par les marteaux-piqueurs et les marteaux-perforateurs sont ignorées. En l'absence de toute réglementation sanitaire, les ingénieurs des Mines n'interviendront pas avant que la silicose ait été reconnue comme maladie professionnelle ouvrant droit à indemnités par la loi du 2 août 1945.

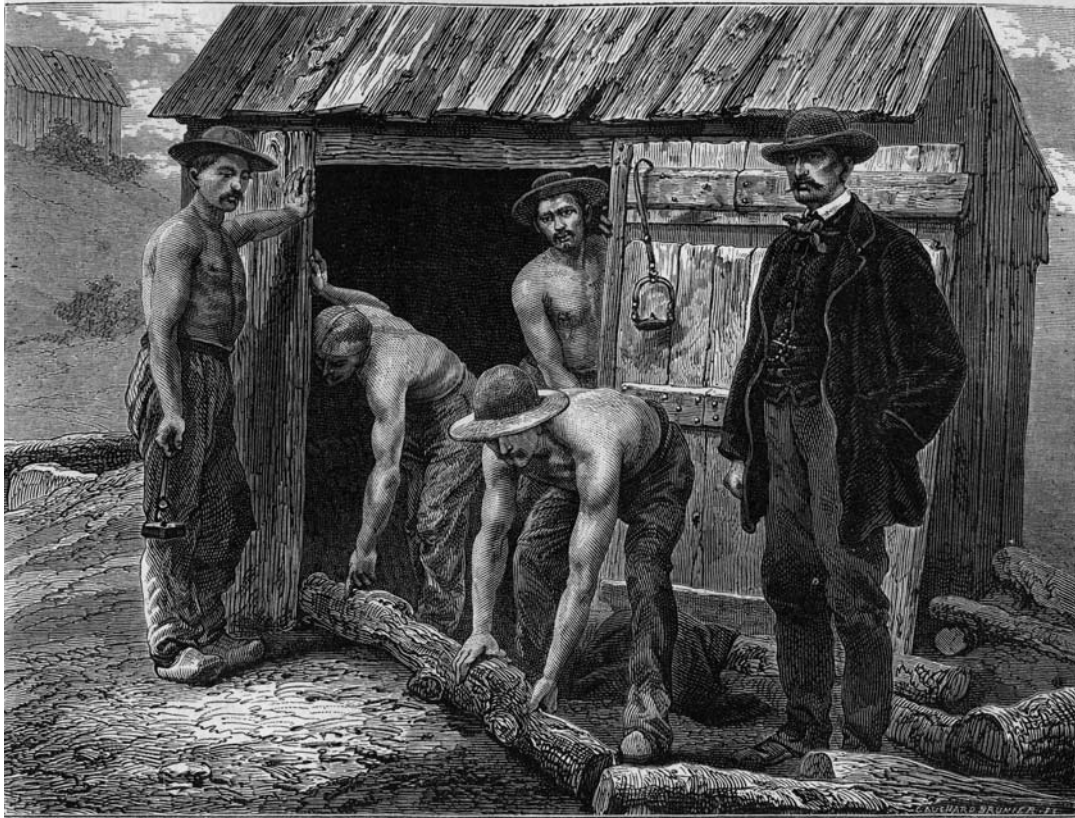
Sitôt les houillères nationalisées par la loi du 17 mai 1946, est créé le Centre d'Etudes et de Recherches des Charbonnages de France (le Cerchar). Présidé à son origine par Audibert, puis dirigé jusqu'en 1970 par Raymond Cheradame (promotion 1927) et animé durant vingt ans par Roger Loison (promotion 1938), le Cerchar mènera ou coordonnera les études scientifiques et techniques relatives à la profession. Doté d'installations modernes à Verneuil-en-Halatte (Oise), cette institution jouera un rôle essentiel dans l'élaboration du dispositif technique réglementaire de protection contre les poussières. Le décret du 24 décembre 1954 et l'arrêté ministériel du 30 novembre 1956 organisent une surveillance médicale périodique des travailleurs affectés sur des chantiers à risque. Le personnel opérant en milieu poussiéreux sera tenu de porter un masque filtrant. Les poussières en suspension dans l'atmosphère des mines seront neutralisées par la formation de zones de brouillards avant les tirs de mine dans les galeries au rocher, et par l'arrosage des déblais avant chargement et l'injection d'eau sous pression dans les galeries d'accès et dans les veines de charbon, avant l'abatage.

Le soutènement marchant (11), introduit en 1954 dans le Pas-de-Calais, puis généralisé à l'ensemble des bassins miniers durant les années 1960, augmente le rendement en taille tout en améliorant significativement la sécurité. Parallèlement, les progrès réalisés en termes de maîtrise du fluide électrique permettent d'assouplir le carcan imposé par le règlement du 25 août 1911. La circulaire du 20 juillet 1946 autorise l'utilisation au fond du courant de 660 volts et le nouveau règlement général de l'exploitation des mines du 4 mai 1951, plus permissif, amorce un processus rapide d'électrification du fond. La

(10) Jean-Louis Escudier, *Le coup de poussières, un risque déjà identifié*, in Centre historique minier du Nord-Pas-de-Calais, 10 mars 1906, Compagnie de Courrières. Enquête sur la plus grande catastrophe minière d'Europe, Collection Mémoires de Gaillettes, n°9, 2006, pp. 30-43.

(11) Système de piles actionnées par des vérins avec bouclier protecteur. A partir des années 1980, le servomécanisme hydraulique permet un déplacement automatique télécommandé. Le soutènement a permis de généraliser le foudroyage, c'est-à-dire l'effondrement contrôlé du toit de l'arrière-taille.





© Selva/LEEMAGE

« Les ingénieurs des Mines jouèrent un rôle majeur en matière de sécurité minière, de par leur fonction pédagogique ». « L'ingénieur en chef de la mine de Montchanin supervise les travaux de boiseurs », gravure de L. Simonin illustrant le récit d'un voyage au Creusot et dans les mines de Saône-et-Loire, 1865.

tension électrique autorisée en taille est portée à 1 000 volts en 1958, puis à 5 000 volts en 1983.

Les innovations en matière de télécommunications (téléphones antidéflagrants dès 1950, téléphone de sécurité intrinsèque à partir de 1964) sécurisent le management des hommes. Enfin, dans les années 1970, la salle de télévigile, installée à la recette du jour, devient le centre névralgique de fonctionnement et de contrôle de l'exploitation au fond.

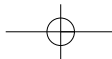
L'ingénieur des Mines, passeur de savoirs sur la sécurité minière

Les ingénieurs des Mines jouèrent un rôle majeur en matière de sécurité minière, de par leur fonction pédagogique. Leur action s'exerça évidemment au sein du corps professoral de l'École nationale supérieure des Mines de Paris. Ils animèrent également des établissements moins prestigieux, mais tout aussi cruciaux pour le bon fonctionnement des exploitations houillères. En 1885, l'École nationale supérieure des mines institue une chaire d'économie industrielle attribuée à un ingé-

nieur des Ponts et Chaussées, Emile Cheysson. Auteur d'un ouvrage remarqué sur le rôle social de l'ingénieur, Cheysson sensibilisera les élèves-ingénieurs à l'économie sociale. Bellom lui succèdera à cette chaire en 1906.

Fondée en 1816 par Louis-Antoine Beaunier, l'École des Mines de Saint-Etienne s'imposa dès son origine comme un vivier d'excellence de chefs d'exploitation et nombre d'ingénieurs des Mines, parmi les plus éminents, y professèrent. Les ingénieurs des Mines furent également amenés à diriger les écoles de maîtres ouvriers mineurs d'Alès et de Douai, respectivement fondées en 1845 et 1878. Un siècle durant, ces établissements, devenus Ecoles des maîtres-mineurs en 1907 et Ecoles techniques des Mines en 1934, formèrent des cadres intermédiaires sortis du rang, appelés à devenir dans leur exploitation de véritables passeurs de savoir-faire. Des ingénieurs en chef aussi brillants que Jules Callon (promotion 1836), Etienne Dupont (promotion 1838) et Henri Küss (promotion 1873) ne ménagèrent pas leur énergie pour assurer la pérennité de ces établissements qui furent des maillons essentiels dans le dispositif de sécurité des exploitations minières.

Autre vecteur de transmission en matière de sécurité minière : la production scientifique et technique,



notamment les traités d'exploitation. Ces ouvrages offrent un panorama international de l'état des connaissances. Destinés en premier lieu aux étudiants de l'Ecole supérieure des Mines de Paris, ils sont également précieux pour les ingénieurs d'exploitation. Sans prétendre à l'exhaustivité, on se doit de mentionner le traité de Charles Combes (publié en 1845) et celui de Jules Callon (publié entre 1874 et 1878). Initialement rédigé entre 1905 et 1911, le *Cours d'exploitation des mines* de Julien Hatton de la Goupillière est une véritable encyclopédie évolutive (au fil des éditions, cette somme sera régulièrement complétée et amendée par Jean Bes de Berc, jusqu'en 1941).

---

## CONCLUSION

Tout au long du cycle d'exploitation industrielle du charbon en France, les ingénieurs des Mines ont joué

un rôle prépondérant en matière de sécurité et de préservation de la santé des travailleurs des mines. Leur influence s'est exercée de manière directe dans le cadre de leurs attributions réglementaires pour le contrôle de l'industrie minière, fixées par la loi du 21 avril 1810 et par les décrets du 18 novembre 1810 et du 3 janvier 1813. Leur influence fut ainsi déterminante en matière d'expertise de l'accident minier, de recommandations pour l'exploitation des mines grisouteuses, d'évaluation de l'impact des nouvelles technologies.

Pour être plus indirecte, leur influence n'en fut pas moindre en termes de diffusion des savoirs : ils furent impliqués à tous les échelons du dispositif de formation des ingénieurs d'exploitation et des agents des mines, propageant ainsi une « culture de la sécurité ». Enfin, certains ingénieurs des Mines jouèrent un rôle déterminant en matière de recherche tant dans le cadre des exploitations privées que sous le régime des houillères nationalisées.

