

APERÇU HISTORIQUE
DE
LA LUTTE CONTRE LE GRISOU
EN BELGIQUE

PENDANT LA PÉRIODE DU XVI^e AU XIX^e SIÈCLE

ET

ANALYSE DES TRAVAUX PUBLIÉS,

ENGLOBANT LES QUESTIONS D'AÉRAGE, D'ÉCLAIRAGE,
D'ABATAGE, ETC. (1)

PAR

Ernest VAN DEN BROECK

Conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique,
Secrétaire général de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie,
Membre du Conseil de Direction de la Commission géologique de Belgique.

PREMIER FASCICULE

AVANT-PROPOS

La Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, répondant avec empressement à l'appel qui lui a été fait dans l'*Exposé des motifs* que j'ai eu l'honneur de lui adresser, en vue de sa séance du 14 juin dernier, a décidé de créer dans son sein une *Section*

(1) Communication présentée à la séance du 18 juillet 1898 de la *Section permanente d'études du grisou* de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, ultérieurement complétée et mise à jour jusqu'au 31 décembre 1899.

NOTA. — La pagination en **chiffres gras** du bas des pages est destinée, lorsque paraîtra le dernier fascicule du présent travail, à se rapporter aux références du **RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUE** final, qui ne tiendra pas compte des paginations en tête de page.

permanente d'études du grisou. Tous ensemble nous nous réjouissons aujourd'hui de voir cette Section se trouver dès à présent placée sous l'égide et la présidence d'une des plus hautes personnalités du pays : l'éminent Ministre d'État et Président de la Chambre des Représentants, M. A. *Beernaert*.

Les nombreuses et puissantes sympathies acquises à notre œuvre, au premier rang desquelles est venu se placer le précieux encouragement qu'a bien voulu nous donner M. le Ministre de l'Industrie et du Travail, M. *Alb. Nyssens* (4); le concours de MM. *Montefiore-Levi*, *Ad. Urban*, *Greiner* et d'autres membres du Comité de patronage; la composition de notre Comité technique; les adhésions si chaleureuses des savants et ingénieurs les plus considérés de l'étranger; le concours moral et pécuniaire des principales Sociétés et Administrations charbonnières : tout cet ensemble de forces vives mises au service de notre cause fait bien augurer du succès de notre œuvre humanitaire et scientifique.

Toutefois, il paraît sage et utile, avant de nous engager résolument dans les voies nouvelles ouvertes à notre activité, de nous arrêter un instant pour jeter un regard en arrière. Il y a pour cela plusieurs raisons.

Il sera tout d'abord intéressant de constater qu'en décidant de créer un rouage scientifique et technique de caractère permanent, et en cherchant à appliquer à la lutte contre le grisou les progrès sans cesse croissants de la Science, nous obéissons pour ainsi dire à une loi d'évolution. Si les temps sont venus de mettre sur pied l'œuvre naguère vainement réclamée, c'est que l'heure aussi a sonné d'en assurer le succès, et c'est aux merveilleux progrès des sciences modernes que nous devons celui-ci, plutôt qu'aux mérites de notre initiative qui, on va le voir, n'est à vrai dire qu'un réveil.

C'est pourquoi l'on peut, sans crainte d'être accusé de vouloir récriminer ni blâmer personne, retracer, avec l'historique de ce qui a été *fait et obtenu*, celui des *desiderata vainement réclamés* naguère au sujet de la RÉALISATION plus complète des programmes d'études du grisou. Il y aura lieu, sans doute, de tirer de cet exposé quelques enseignements utiles pour la marche à suivre dans nos travaux et pour la direction à donner à notre programme actuel, programme qui n'est en somme que l'efflorescence, devenue très complète et mise au

(4) Voir la bienveillante lettre reçue de M. le Ministre de l'Industrie et du Travail et communiquée, avec son autorisation, à la séance du 14 juin 1898 de la *Section permanente d'études du grisou*.

courant des progrès scientifiques modernes, des desiderata depuis longtemps formulés plus ou moins explicitement, dans l'énoncé des vœux émis antérieurement.

Mais outre les leçons à tirer de l'histoire du passé, une autre raison encore fait désirer cet exposé des éléments rétrospectifs de l'étude du grisou en Belgique. Il y a des malentendus à dissiper.

Il est un point, en effet, de mon Exposé des motifs qui, non seulement dans certains organes de la presse, mais encore dans la Note sur le grisou que nous a lue, le 14 juin dernier, l'éminent Directeur général des mines, M. Harzé, paraît n'avoir pas été compris avec la portée bien définie que j'avais cru lui avoir donnée.

Lorsque j'ai parlé, avant nos premières réunions, de ce qui restait à faire encore au sujet du grisou, j'étais certainement moins à même qu'aujourd'hui d'apprécier l'énorme somme de labeur et de progrès accomplis tant par l'Administration des mines que par les exploitants eux-mêmes, et l'on me rendra cette justice que, de mieux en mieux éclairé sur le légitime hommage que l'on doit rendre aux éminents spécialistes grâce auxquels tant de progrès importants ont été acquis, je me suis empressé d'en faire, à diverses reprises, la très nette déclaration (1).

Mais lorsque j'ai fait allusion à la limitation des programmes, aux obstacles apportés à la création des commissions techniques et scientifiques *permanentes* et à la non-admission dans les programmes officiels des méthodes d'investigation que nous voulons appliquer aujourd'hui, je n'élevais aucune critique de ma propre initiative. Je me faisais simplement l'écho des réclamations et des desiderata des *spécialistes et des commissions officielles elles-mêmes* qui, on le verra plus loin, se plaignaient assez amèrement de n'avoir que des programmes à formuler et d'avoir à constater l'absence de rouages pouvant sérieusement s'occuper de *réaliser* bien des recherches scientifiques qu'une commission éphémère ne pouvait songer à entreprendre, même en vue de rendre les programmes plus complets.

En faisant cette constatation, en rappelant ces souvenirs, je n'y entendais nullement rattacher l'idée qu'il fallait blâmer les pouvoirs publics d'avoir voulu commencer par l'établissement de programmes, d'ailleurs formulés, comme le dit M. Harzé, sans conditions restrictives.

(1) Voir notamment le procès-verbal de la séance du 5 juillet 1898 (p. 39) de la Section du grisou de la Société belge de Géologie (t. XII du *Bulletin*). Voir aussi (p. 115) l'annexe au procès-verbal de la séance du 2 août 1898.

Il était naturel, au contraire, de *commencer* par des programmes, et c'est d'ailleurs ce que nous faisons nous-mêmes aujourd'hui.

Mais ce que j'ai visé, c'est la *NON-RÉALISATION PRATIQUE ULTÉRIEURE* des programmes; c'est l'absence, aux côtés de l'Administration des mines, et en dehors de celle-ci, d'un Comité ou d'une Commission scientifique *permanente*, chargée spécialement, et *sans autre labour administratif absorbant*, d'entreprendre et de poursuivre les travaux et études scientifiques, recherches de laboratoires, essais d'appareils, analyses, expériences se rattachant à de multiples branches de la science. Bien des recherches intéressantes ont été faites, il est vrai, réalisant divers desiderata des programmes, et leurs précieux résultats sont dus à l'initiative de nos ingénieurs des mines, aidés par les exploitants; mais la tâche totale était trop lourde pour des efforts individuels et isolés, qui n'en pouvaient assumer qu'une faible partie.

Cette œuvre était trop considérable aussi pour le personnel normal de l'Administration des mines, absorbé par ses travaux réglementaires, très complexes, par ses inspections, rapports, enquêtes et par l'étude, si fructueuse d'ailleurs, des améliorations continuelles apportées à l'organisation et à la surveillance du travail souterrain.

Il y a donc eu là une *lacune* dans l'exécution, dans la *réalisation* des programmes, et tel est le point précis au sujet duquel je me suis contenté de joindre mes regrets à ceux des spécialistes et des commissions officielles elles-mêmes. Ces regrets, d'ailleurs, sont mitigés par ce fait, indiqué tantôt, que les progrès si rapides de la science dans ces dernières années constitueront sans doute des conditions favorables de réussite dans les réalisations, plus complètes, qu'il est possible de tenter aujourd'hui; c'est donc sans aucun esprit de dénigrement ni de blâme rétrospectif que l'on peut rapidement retracer, en vue d'en tirer quelque enseignement, l'historique de la question des programmes et de leur réalisation.

Quant au RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUE DÉTAILLÉ, qui clôturera le dernier fascicule du présent travail, j'ai la ferme confiance que, par les soins que j'y apporterai, par la multiplicité des détails qu'il contiendra, classés à divers points de vue, d'une manière pratique et destinés à faciliter des explorations bibliographiques rétrospectives de toute nature aux travailleurs, ainsi qu'aux ingénieurs et spécialistes de la mine, ce compendium sera appelé à rendre de réels services, d'autant plus que c'est là un travail d'ensemble *qui manquait absolument jusqu'ici*.

PHASE PRÉLIMINAIRE.

LA LUTTE CONTRE LE GRISOU AVANT L'INVENTION DE LA LAMPE DAVY, EN 1815. — LES TRAVAUX ET RECHERCHES DE FISEN, JARS, MORAND, BAILLET ET D'AUTRES AUTEURS BELGES ET ÉTRANGERS DES XVII^e ET XVIII^e SIÈCLES, AYANT TRAIT AUX MINES BELGES. — PREMIÈRES INITIATIVES DES SOCIÉTÉS SAVANTES. — LES PREMIERS DÉCRETS, SOUS LA DOMINATION ÉTRANGÈRE.

La question de la découverte de la houille en Belgique.

Le fait que, dans deux des bassins houillers de la Belgique, la houille se montre en affleurement aux environs de localités qui furent de tous temps des centres d'habitations humaines, fait prévoir que les débuts de l'exploitation du précieux combustible doivent, chez nous, se perdre dans la nuit des temps. Laissant de côté le détail des controverses soulevées au sujet de la date et du lieu de la première découverte et des débuts de l'utilisation de la houille en Belgique, je me contenterai de signaler, comme rappel des dates les plus anciennes, l'opinion exprimée, en 1833, par **Drapiez**, dans son *Coup d'œil minéralogique sur le Hainaut*. (Mémoires sur les questions proposées par l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles, t. III, 1825; mémoire couronné.) Cet auteur déclare (p. 32) que des chartes, datant de plus de huit siècles, font déjà mention de l'exploitation de la houille dans cette province.

Bien que **M. de Reiffenberg** (1) ait contesté l'existence de ces chartes, non précisées par **Drapiez**, il est d'autres documents, restés inconnus également du premier de ces auteurs, et qui, datés du XIII^e siècle, parlent des charbonnages des environs de Mons. Ces pièces se trouvent aux archives de la ville de Mons. En attendant que se retrouvent les autres chartes signalées par **Drapiez**, la haute antiquité de l'exploitation de la houille dans le Hainaut s'affirme par cette déclaration du **D^r Morand**, qui, en 1768, parlant du Hainaut impérial dans son *Art*

(1) *Essai sur la statistique ancienne de la Belgique jusque vers le XVII^e siècle*, 1^{re} partie, pp. 72-73. (NOUVEAUX MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DE BRUXELLES. t. VII, 1832.)

d'exploiter les mines de charbon de terre, dit « qu'il y a plus de sept cents ans que cette province des Pays-Bas connaît le charbon de terre ». Divers auteurs, tels que *J. Desandrouin*, *Dieudonné*, *Pajot-Descharmes* rapportent également à l'aurore du XI^e siècle, c'est-à-dire vers l'an 1000, la date de l'extraction et de l'usage du charbon dans le « Hainaut impérial », notamment autour de la ville de Mons. Enfin, **M. Gustave Arnould**, dans son beau *Mémoire historique et descriptif du bassin houiller du Couchant de Mons* (1878), admet, d'accord en cela avec **M. Eugène Bidaut** (1), que la découverte de la houille dans nos bassins houillers et de ses propriétés combustibles doit remonter à la plus haute antiquité.

L'argumentation de ces auteurs se base sur l'affleurement au jour des terrains houillers et des couches de houille, en divers points du Hainaut (Frameries, Pâturages, Wasmes, Dour, etc.).

Pour la discussion de la question historique, en ce qui concerne le Hainaut et particulièrement la région du « Couchant de Mons », on trouve un exposé aussi consciencieux que complet dans la belle étude publiée, en 1879, par **M. Gonzalès Decamps**, comme mémoire couronné du concours de 1877 de la SOCIÉTÉ DES SCIENCES, DES ARTS ET DES LETTRES DU HAINAUT. La première partie de ce travail de bénédictin, intitulé : *Mémoire historique sur l'origine et les développements de l'industrie houillère dans le bassin du Couchant de Mons*, a été publiée à Mons en 1880, dans le tome V (année 1879) de la quatrième série des MÉMOIRES ET PUBLICATIONS de la dite Société et comprend quatre cent dix-huit pages de texte (2). C'est dans le chapitre premier de cette première partie, consacré à la découverte et aux premières exploitations de la houille, que l'on trouve (pp. 11 à 67) l'exposé le plus complet, le plus consciencieux qui ait été fait de la question en ce qui concerne la région de Mons. La question des revendications liégeoises, dont il va être question à l'instant, y est traitée aux pages 30-37.

Dans le pays de Liège, l'exploitation de la houille paraît remonter également avec certitude au XI^e siècle.

Dans son Mémoire couronné en 1862 par la SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DE

(1) *Études minérales. Mines de houille de l'arrondissement de Charleroi*. Bruxelles, 1845. Grand in-4°, 6 planches.

(2) La deuxième partie du Mémoire de **M. G. Decamps** a été publiée, en 1889, dans le tome I (1888-1889) de la cinquième série du même recueil, en 273 pages. Une troisième partie n'a pas encore été publiée et l'on ne peut que le regretter vivement lorsqu'on est à même d'apprécier le mérite des deux autres.

LIÉGE et intitulé : *Historique de l'exploitation de la houille dans le pays de Liège jusqu'à nos jours*, M. **Renier Malherbe** expose longuement dans son chapitre premier : *Découverte de la houille*, les éléments de la controverse donnant tour à tour la priorité à Liège, à Charleroi et à Mons et défend la thèse que, grâce aux affleurements, la découverte de la houille a été faite simultanément par les Éburons et par les Nerviens tant à Liège qu'à Charleroi. Il relègue à des temps ultérieurs la découverte de la houille dans le bassin de Mons. (Voir pp. 267-283 du tome II de la NOUVELLE SÉRIE DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES PUBLIQUES ET PIÈCES COURONNÉES DE LA SOCIÉTÉ LIBRE D'ÉMULATION DE LIÉGE.)

Un exposé plus impartial que celui de M. *Malherbe* et relatant tous les éléments du débat, exposé qui laisse d'ailleurs au lecteur le soin de conclure, a été fourni en 1848, par M. **Ed. Graar**, dans son *Histoire de la recherche de la découverte et de l'exploitation de la houille dans le Hainaut français, dans la Flandre française et dans l'Artois*. (Voir tome II, Valenciennes, 1848, in-4°, chapitre I, pp. 7-20 : *Découverte de la houille en Belgique et spécialement en Hainaut*. Extr. des MÉM. DE LA SOC. D'AGRICULT., DES SCIENCES ET ARTS DE VALENCIENNES, années 1847, 1848 et 1850; trois volumes in-4° de 400, 371 et 311 pages et 28 cartes.)

Plus loin seront mentionnés à leurs dates respectives de publication d'autres travaux traitant également de l'historique de la découverte de la houille en Belgique.

Rappelons toutefois pour mémoire les *Recherches sur la découverte des charbons de terre dans la ci-devant principauté de Liège*, du baron **de Villenfagne d'Ingihoul** (1), dans lesquelles l'auteur — laissant de côté les indications vagues du célèbre annaliste *Gilles d'Orval* — signale que la charte de fondation de l'Abbaye du Val-Saint-Lambert, qui date de 1202, permet d'affirmer qu'il existait, déjà longtemps avant cette fondation, un bur (puits) sur la montagne d'Yvot, près du village de Plainevaux : Le « cheans del bur », dont il était question dans cette charte, était alors une vaste plaine inculte, où se trouvait, très vraisemblablement, l'ancien puits ou bure ayant servi naguère à extraire du charbon de terre.

Sans donc vouloir, avec *Malherbe*, remonter jusqu'au temps des Éburons, on peut affirmer que la découverte ou plutôt même l'exploitation de la houille à Liège serait encore plus ancienne que la date de 1198, fournie par les anciens chroniqueurs qui se sont bornés à repro-

(1) *Nouveaux Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, t. II, 1822, pp. 291-298.

duire le passage ci-dessous, que le jésuite Foullon a reporté page 304 du tome I de son *Historia Leodiensis*. « En 1198, dit-il, furent trouvées » les premières houilles par un nommé *Hullos*, de Plainevaux », lequel *Hullos* paraît être le premier forgeron du pays de Liège qui fit un usage métallurgique de la houille.

Qui ne connaît cette légende de *Hullos*, ou *Houllous*, le vieux prudhomme de Plainevaux, en Condroz, qui, en 1198, entendant un pauvre forgeron de Liège, qui se lamentait sur son passage, lui indiqua l'affleurement et l'usage de la houille visible en la colline de Saint-Gilles, ou de Publémont, où s'élevait un monastère, bâti, semble-t-il, sur l'emplacement d'un ancien temple de Vulcain. Cette légende, qui est celle retrouvée dans de vieux manuscrits et signalée en 1240 par le chroniqueur *Gilles d'Orval*, se trouve fournie tout au long, d'après des documents anciens, par l'annaliste *Jean des Preis*, dit *d'Outremeuse*. Voir *Li Myreur des histors, chronique de J. d. P.* (t. IV, pp. 541-542).

Ce récit se trouve également transcrit et commenté (pp. 34-35) dans la première partie du *Mémoire historique* de M. G. Descamp (*loc. cit.*), et nous le retrouvons encore, avec force commentaires s'étendant à d'autres données anciennes, dans le chapitre II, intitulé : *Historique de la Houille et des Houillères jusqu'à la fin du XII^e siècle*, du mémoire de F. Henaux : *La Houillerie du pays de Liège, sous le rapport historique, industriel et juridique* (Liège, J. Desoer, nouvelle édition, 1861, gr. in-8°, 167 pages; voir ch. II, pp. 30-42).

Ce dernier auteur, se basant sur la haute antiquité, très réelle d'ailleurs, de certaines des *araines* liégeoises (galeries d'écoulement aquifère abaissant le plan d'eau d'un massif montagneux en vue d'en permettre l'exploitation minérale plus profonde), fait remonter hardiment à une époque *antérieure à l'ère vulgaire*, les origines de l'exploitation de la houille dans la région de Liège.

Il fournit encore, à l'appui de ces vues, certain passage de *Tacite* relatif à la manière de combattre un « feu souterrain qui, en l'an 60, affligea une contrée voisine du Rhin », et d'accord avec des auteurs du XVII^e siècle : *Boucher*, en 1612, et *Melart*, en 1640, il interprète ce passage comme s'appliquant au *grisou* des houillères (voir p. 52, note 2 du livre de *Henaux*).

L'historien *Reinier*, prieur de l'abbaye de Saint-Jacques (1155-1250), fournit dans son *Chronicon Leodiense* (1) une des plus anciennes dates vraiment *historiques* que l'on puisse citer en confiance; mais comme il

(1) Manuscrit n° 162 : Bibliothèque de l'Université de Liège.

signale que les nombreux gisements de houille (*terra nigra*) qui furent découverts en 1195 aux environs de Liège, furent aussitôt mis en exploitation, on peut en déduire que l'extraction et l'usage de la houille étaient déjà connus à cette époque. Il pourrait toutefois n'être ici question que de la *téroulle* et un doute est donc permis relativement à l'application de ce passage à la *houille* proprement dite.

Quoi qu'il en soit, *Henaux* nous apprend (p. 38) qu'en 1213, d'après les auteurs anciens (*Renier*, etc.), on se livrait partout aux environs de Liège, avec ardeur à des recherches ainsi qu'à l'exploitation déjà active de marne, de houille et de plomb. Dans des actes de vente et dans des baux datés de 228, on trouve, ajoute-t-il, des clauses réservataires pour les houilles que l'on pourrait découvrir dans les propriétés louées ou vendues : indices que la coutume de l'exploitation houillère devait déjà alors être ancienne et ses bénéfices appréciés.

Dans les environs de Liège, l'exploitation se pratiquait au sein des collines entourant la ville, mais pendant plusieurs siècles elle resta limitée en profondeur par les galeries d'écoulement d'eau, *arènes* ou *araines*, qui déversaient les eaux souterraines à la Meuse.

L'ouvrage de *Henaux* fournit sur ces araines (ou arènes) des détails (Chap. III, pp. 45-51) extrêmement curieux ; mais sur le *grisou*, ou feu *grizou*, la *Houillerie du pays de Liège* ne contient (pp. 64-65) que des données déjà relatées ici précédemment, d'après d'autres auteurs.

Quant aux documents historiques relatifs à l'exploitation de la houille dans la région de Charleroi, ils n'apparaissent pas avant la fin du XIII^e siècle. (Voir *Eug. Bidaut*, 1843, *loc. cit.* page 15.)

M. *Gachard*, dans sa *Collection de documents inédits concernant l'histoire de Belgique*, 1323, t. I, p. 107, publie un *Règlement* datant du 6 juin 1248, concernant l'extraction de la houille dans les seigneuries du Couchant de Mons. Il s'agit ici de mesures restrictives limitant l'exploitation ; mais il n'y est point question de grisou. D'ailleurs, pendant les premiers siècles d'exploitation de la houille dans notre pays, le peu de profondeur des travaux d'extraction n'avait pas encore mis le mineur en présence du fléau que recélaient les profondeurs des massifs houillers.

Cependant, depuis des temps reculés, la poudre était employée. Il semble qu'on en trouve une preuve assez décisive dans un passage de *F. Henaux* qui, dans son mémoire de 1861 sur *La Houillerie du pays de Liège*, signale un passage de *Radulph de Rivo* (*Gesta Pontificum Leodiensium*), d'après lequel, déjà en 1388, on mandait des *mineurs*

liégeois au pays de Ravesteyn, dont les remparts tombèrent en ruines après quelques *explosions de poudre*.

L'art des mines fit, dans tous les pays, vers le milieu du XVI^e siècle, un pas immense avec l'apparition d'un ouvrage technique d'exploitation minière, resté célèbre : *de Re metallicá*, publié en 1546 par le célèbre naturaliste allemand **Georges Landmann**, plus connu sous son nom latinisé d'**Agricola**. Né à Glauchau (Saxe) en 1490, mort à Chemnitz en 1555, il fut l'un des créateurs de la minéralogie et l'étude qu'il fit des riches mines de l'électeur de Saxe lui permit d'exposer dans les douze livres de *Re metallicá*, un tableau complet et détaillé de l'art de l'exploitation des mines de cette époque et englobant déjà la description d'ingénieuses machines de ventilation de types divers.

Les premières manifestations du grisou, en ces temps d'ignorance et de superstition des classes ouvrières, étaient considérées par les mineurs comme des attaques d'*Esprits de la Terre*, dirigées contre l'audace des hommes, qui essayaient de dérober à celle-ci ses trésors. Dans son livre : *De animalibus subterraneis*, composé en 1550, Agricola fait mention de ces kobolds, gnomes ou esprits malins, que lui signalaient les ouvriers mineurs. Il en accepte l'existence et décrit leurs attaques. Comme le fait remarquer le D^r *Morand*, dans son *Art d'exploiter les mines de charbon de terre*, dont il sera longuement parlé plus loin, et où il rappelle l'exposé d'Agricola, on perçoit très nettement entre les lignes de ces récits imagés et naïfs la dualité d'action de l'*acide carbonique* et du *grisou*. Le génie qui, d'après *Agricola*, tua de son seul souffle, à Anneberg, plus de douze ouvriers, n'est autre chose que le *crowin*, *crowin* ou *fouma* des anciens mineurs liégeois : c'est-à-dire l'*acide carbonique*. Quant au gnome ou génie, qui dans la mine d'argent dite Georgienne, à Schneeberg, « enleva avec impétuosité un ouvrier au haut des ouvrages » et qui aussi, sous forme de météore fulminant, maltraita si fort un mineur de Hasleberg qu'il en eut les bras et jambes rompus et tout le corps disloqué, c'est bien le *grisou* qui est ainsi personnifié.

Ces aberrations émanant des mineurs n'empêchèrent pas toutefois *Agricola* de faire d'utiles observations et d'établir de précieux préceptes pour l'aérage des mines. Il en étudia les courants naturels, les changements saisonniers qu'ils subissent parfois, les relations existant entre le degré d'exhalation des gaz de la mine et les variations du temps, la pluie, la présence des eaux souterraines, etc. Enfin, de primitives machines d'aérage, de divers types, furent décrites par le sagace auteur,

qui se fait ainsi aisément pardonner l'exposé un peu naïf des superstitions de son temps.

Mais ne nous attardons pas à ces temps « mythologiques » ou par trop primitifs de l'histoire du grisou et recherchons les débuts de son apparition en Belgique.

Premières apparitions du grisou en Belgique et débuts de la lutte.

Il semble que ce fût pendant la première moitié du XVI^e siècle que survinrent pour la première fois, dans le bassin de Liège, quelques-unes des manifestations de cette FORCE mystérieuse, alors plus malveillante que réellement malfaisante, que certains, en leurs naïves conceptions, matérialisaient — chez nous aussi — en la croyance à une sorte de génie, de vrai démon, mécontent de l'audace des hommes, force que l'on commença toutefois, dans des sphères plus intelligentes, à appeler *feu grisou, brisou, terrou, feu grilleux* ou *grieux*.

D'après les détails fournis, vers la fin du XVII^e siècle, par **Bartholomé Fisen** (1), auteur liégeois, qui mentionne les soins pris depuis longtemps déjà par les exploitants de la contrée pour s'opposer, notamment par des cheminées d'aérage, etc., à l'inflammation et aux explosions du grisou, il est acquis que les Liégeois connaissaient et redoutaient le terrible gaz depuis le commencement du quinzième siècle.

En 1514, la première terrible catastrophe due à un *coup de feu* posa chez nous le grisou en sinistre posture comme ennemi du mineur. Les *Chroniques de Liège*, de même que *Foullon*, page 220 du tome II de son *Historia Leodiensis*, relatent le désastre survenu par cette cause à la fosse du Barbeau, à Wez, près Liège. Quatre-vingt-dix-neuf houi-leurs y perdirent la vie.

Toutefois, dans un certain nombre de mines, le grisou, peu abondant, n'était pas encore devenu un épouvantail, car *Bartholomé Fisen* nous rapporte que les mineurs lutinaient parfois la nymphe engourdie de leur futur fléau. Ils se bornaient, dit-il, à la chasser en agitant l'air des galeries où il existait, et où le brûlait sans doute aussi le « pénitent ».

Le grisou, dit *Fisen*, fut rencontré d'abord dans les fosses situées sur les bords de la Meuse, prétendument sous forme de « toiles d'araignées »

(1) B. FISEN, *Sancta regia, sive historiarum ecclesie Leodiensis, etc.*, in-fol., Leodii, 1696, 1^{re} partie.

que l'on tâchait de dissiper en agitant l'air avec des verges ou avec des lambeaux de toile écrue, et les ouvriers soutenaient qu'il était toujours plus abondant dans ces parages qu'ailleurs.

Ces renseignements fournis par Fisen, et qui s'appliquaient à ce qui se faisait un siècle auparavant pour combattre les premières apparitions du grisou, paraissent extraits d'un ancien texte de *Mohy*, disant, dans les dernières années du XVI^e siècle : « Les Houilleurs tirent la Houille » avec grandes peines et perils, car il s'eslance aucune fois hors d'icelle » un feu estrange, qu'ils appellent *feu grioux*, lequel leur fait beaucoup » de facherie. Ils vont combattre ledict feu avec hailons de toile crue, » et lors frappent ils tant dessus, qu'ils le font enfin retirer. » (Voir *Le Cabinet historial*, p. 277.)

On comprend combien devait être dangereux l'ancien système d'éclairage au moyen d'une chandelle maintenue fixée sur le chapeau de cuir à l'aide d'une motte d'argile. Chaque apparition sérieuse de grisou devait provoquer un coup de feu ou une inflammation.

Mais, comme le dit *Malherbe* dans son *Historique*, les anciens exploitants se mirent à observer. On s'aperçut que c'était surtout dans les chaleurs de l'été, quand l'air circule le moins, que le grisou était à craindre et qu'il se tenait au toit des galeries. Sans se rendre compte des causes qui le produisaient, on tâcha de limiter les dangers, de les rendre moins possibles en *renouvelant l'air*. Le principe de la division des courants entrant et sortant, fut établi dès lors d'une manière fort rationnelle. Cette pratique, reconnue indispensable, et dont l'innovation — prétend M. Malherbe — revient au mineur liégeois, était basée sur une loi physique de dilatation des gaz, qui ne fut formulée que beaucoup plus tard. C'est ce que dit encore *Morand* (*loc. cit.*) quand il relate que, de tout temps, au pays de Liège, la pratique de ventilation se rapproche beaucoup de l'idée qu'émettait Franklin, en 1774 seulement, de diviser l'entrée et la sortie de l'air, pour établir un courant par suite de la dilatation.

Pour en revenir à *Fisen*, cité plus haut, il montre un autre progrès de l'aérage des mines grisouteuses, accompli dès les temps reculés de l'exploitation par les mineurs liégeois, en vue d'éviter les déflagrations grisouteuses : « Ils s'étudièrent, dit-il, à prévenir l'inflammation de ces exhalaisons. A cet effet, ils construisirent de petites cheminées par lesquelles elles s'échappèrent; ils allumèrent aussi des feux qui, attirant des réduits les plus éloignés l'air et les vapeurs, ne leur permirent pas de s'accumuler. »

Un manuscrit intitulé : *Mémoire ou description de la province du*

Hainaut, fut écrit, en 1691, sur l'ordre de Louis XIV, par l'intendant **Bernière**. (Voir Bibliothèque de la ville de Mons, n° 2028.) Dans son mémoire de 1878 sur le bassin houiller du Couchant de Mons, *M. Gust. Arnould* a extrait de ce document d'intéressants détails (pp. 102-104 du mémoire) montrant les difficultés que rencontrait déjà à cette époque l'exploitation du charbon. Il n'y avait pas moins de cent vingt fosses ouvertes alors au Couchant de Mons, mais l'extension en profondeur des travaux était rendue fort difficile par l'afflux des eaux souterraines. L'auteur citait comme exemple à suivre l'introduction à Wasmes, en 1689, d'une machine élévatoire du type de celle de Marly, qui permettait, par voie d'assèchement, de descendre à plus du double de la profondeur ordinaire des travaux de l'espèce. Dans l'extrait de ce manuscrit, cité par *M. Arnould*, il n'est pas question du grisou.

Entre l'étude de *Fisen*, qui date de 1696, et les travaux de *Jenneté*, de *Jars* et de *Morand*, dont il va être question, et qui s'occupèrent des houillères belges, il s'écoula environ trois quarts de siècle pendant lesquels aucun travail de quelque importance ou intérêt n'est à signaler pour cette Revue, et pendant la période troublée desquels, la Belgique, passant de la domination espagnole à la domination autrichienne, ne put trouver ni le calme ni la liberté d'esprit nécessaires à l'étude de questions réclamant le milieu vivifiant de l'indépendance et de la prospérité commerciale et industrielle.

Il est assez singulier de constater que la vaste encyclopédie « législative » éditée en trois gros volumes in-4°, successivement publiés à Liège en 1714, 1730 et 1735 par **J. de Louvrex**, échevin et ancien bourgmestre de cette ville, ne fournisse aucune donnée, réglementation ni narration, même judiciaire, concernant les accidents du gaz inflammable, alors que *deux cents ans auparavant*, en 1514, comme nous l'avons vu plus haut, le grisou avait déjà fait, aux environs de Liège, une terrible hécatombe de victimes.

Cette importante œuvre de *de Louvrex* est intitulée : *Recueil des édits, réglemens, privilèges, concordats et traités du Pais de Liège et Comté de Looz, où se trouvent les Edits et Réglemens faits par les Evêques et Princes, tant en matière de Police que de Justice* (1).

(1) Le titre, quelque peu kilométrique, de cet ouvrage se continue ainsi : *Les privilèges accordés par l'Empereur au même Pais et autres Terres dépendantes de l'Église de Liège; Les Concordats et Traités faits avec les Puissances voisines et ceux faits entre l'Évêque et Prince et les états ou autres Membres du dit Pais; le tout accompagnés de Notes.*

C'est dans la *Deuxième partie* (t. II, paru en 1750) du *Recueil des Édits* que se trouvent, groupés en un même CHAPITRE XXII, intitulé : *Des Fosses aux Houilles et des Coutumes de houillerie*, les intéressants éléments de législation minière des siècles passés, se rapportant à la Houillerie du pays de Liège. Après l'important document de la réglementation, en XXIV articles, connu sous le nom de *Paix de Saint Jacques*, de l'an 1487, on trouve ici une étude détaillée des « Records » ou jugements et sentences, tant des Échevins de la Ville que de la Cour spéciale du charbonnage qui existait à Liège sous le nom de *Cour de justice des Voirs Jurés du Charbonnage*.

Toute cette documentation occupe les pages 227 à 277, soit cinquante pages, divisées en XXI rubriques distinctes. Sous le n° XXII on trouve un *dictionnaire explicatif*, très détaillé, de nombreux termes spéciaux — dont un certain nombre ont acquis le droit de cité dans le langage usuel des mines en Belgique et en France — et réunis (pp. 277-288) sous le nom de : *Explication des mots les plus obscurs dont on se sert en matière de houillerie*. Les quatre rubriques suivantes du chapitre XXII renferment l'explication détaillée de *quatre belles planches* dessinées par Bury et gravées sur cuivre par du Vivier, planches qui figurent le détail des allures des couches houillères liégeoises dans leurs rapports avec le travail d'exploitation, et ces passages de texte renferment également l'explication de tous les termes locaux usités dans ladite exploitation. Après cette partie du texte, qui correspond aux pages 288 à 304, vient la vingt-septième et dernière rubrique, correspondant aux pages 304 à 306, qui terminent le chapitre XXII et commentent un plan détaillé, gravé sur bois, fournissant le tracé des *Mohais* ou canaux des eaux d'arènes qui sillonnent la ville de Liège et qui naguère servaient seules à l'alimenter d'eau potable.

Nous le répétons en terminant, ces quatre-vingts pages d'édits, de réglementations, de décrets et de décisions d'ordre judiciaire ne contiennent absolument aucune allusion soit à la prévision soit aux accidents du grisou dans les mines liégeoises, et l'on ne peut que s'en étonner.

Un « physicien » lorrain du nom de *Genneté*, lors d'un séjour prolongé qu'il fit à Liège en 1744, eut l'occasion de s'intéresser aux choses de houillerie de cette région. A plusieurs reprises, dans des mémoires et travaux traitant de questions d'hygiène privée et publique (1), il décrit l'ingénieux système d'aérage, avec cheminées spéciales et foyers à action

(1) C'est dans ce qu'il appelle sa *Caminologie* ou *Nouvelle construction de cheminée qui garantit du feu et de la fumée, à l'épreuve des vents, du soleil, de la pluie et des*

circulatoire, qu'il avait eu l'occasion d'étudier à Liège (1), et « il rend hommage aux houilleurs de ce pays du principe qu'il a déduit de leurs travaux pour en faire l'application à d'autres objets également utiles ».

Comme ces textes se trouvent soit reproduits, soit même amplifiés dans d'autres travaux du même auteur, plus spécialement consacrés aux mines liégeoises, nous ne nous occuperons que de ceux-ci. Nous n'avons toutefois pu nous procurer le *Traité des Houillères du pays de Liège*; mais comme le texte de ce mémoire ne constituerait, d'après *Ferd. Henaux*, que la rédaction primitive de l'ouvrage ultérieur, publié simultanément à Nancy et à Liège, en 1774, sous le titre de : *Connaissance des veines de houille ou de charbon de terre et leur exploitation dans la mine qui les contient* (2), par *Genneté*, premier physicien de feu

autres causes qui font fumer les cheminées ordinaires, publiée à Paris en 1759 et 1764, que l'auteur décrit pour la première fois le dispositif des bures d'aéragé du pays de Liège. Une édition conforme de ce livre a été publiée à Liège, chez F. J. Desoer, en 1760. C'est un in-12 de 142 pages, accompagné de 13 planches gravées.

Dans la septième partie de sa préface, qui contient l'exposé détaillé du plan suivi dans son livre, *Genneté* expose, avec forces louanges pour les mineurs liégeois, que c'est au fond de leurs ingénieux travaux souterrains qu'il est allé chercher les principes d'un bon tirage des cheminées (pp. XV-XIX de l'édition liégeoise de 1760).

Le septième chapitre du livre est intitulé : *Circulation artificielle de l'air dans les souterrains des mines pour en chasser celui qui est croupissant ; ce qui a donné lieu à l'invention d'un instrument d'une seule pièce, capable de chasser la fumée des lieux d'où elle n'a pas la force de s'élever*. C'est dans ce chapitre, qu'après un nouvel hommage rendu à l'ingéniosité des mineurs liégeois, l'auteur (pp. 108-113) fournit la *Description d'une partie d'un souterrain d'où l'on tire le charbon de terre, près la ville de Liège, et où se fait cette circulation*.

Le même sujet est encore analysé dans le *Traité*, publié par *Genneté*, à Nancy, en 1767, de *la purification de l'air croupissant dans les hôpitaux, les prisons et les vaisseaux de mer*.

(1) Plus d'un siècle auparavant, **Rob. Moray** (dans le n° 5 de l'année 1665 des *PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS*) avait déjà exposé le dispositif particulier aux mineurs liégeois. Son article a été traduit sous le titre : *Moyen qu'on emploie à Liège pour renouveler (sic) l'air dans les lieux souterrains*. Voir *COLLECTION ACADEMIQUE*, t. VI, Dijon et Paris, in-4°, 1761, pp. 3-4.

(2) Grâce à la bienveillante intervention de M. le professeur *Bleicher*, de Nancy, j'ai été à même de pouvoir consulter ce livre, presque introuvable en Belgique. L'exemplaire compulsé est de l'édition de Nancy (J.-B. Hyacinthe Leclerc, 1774, in-8°, VIII pages + 8 pages + 149 pages avec trois planches gravées, où l'on met, sous les yeux, dit l'auteur, tout le détail des houillères). Au moment de l'impression des présentes lignes, il nous est communiqué un autre exemplaire d'une édition également de 1774, faite simultanément à Nancy et à Liège (en vente dans cette dernière ville chez D. de Boubers). Cette édition est, pour le reste, conforme à celle de Nancy. Les deux exemplaires consultés sont l'un et l'autre suivis d'un mémoire sur *l'Origine des Fontaines*, in-8°. XVI + 133 pages et 1 tableau, dans lequel on lit, page 106, le curieux passage suivant au sujet du *grisou*, passage montrant qu'il y a trois quarts de siècle

Sa Majesté Impériale, il nous suffira de parcourir ce dernier livre pour nous initier à ce que l'auteur dit et pense du grisou.

Dans le chapitre ou « article » premier de son livre, *Genneté* expose, en réponse à des idées courantes d'alors, défavorables à l'exploitation et à l'usage de la houille, une série d'arguments puisés dans ce qui se passait au pays de Liège, à commencer par l'enrichissement des exploitants et comprenant les divers cas d'utilisation domestique et industrielle de la houille. C'est dans son chapitre ou « article » II, intitulé : *Reproches contre la houille et les houillères* (pp. 4-23) qu'il traite du grisou. On reprochait aux mines de houille les nombreux cas d'inflammation et d'inondation dont elles étaient le siège. Répondant au premier reproche, l'auteur dit :

« Une des régions minières exploitées les plus considérables et peut-être la plus ancienne de l'Europe est la mine de houille qui passe à Liège: On y exploite ce combustible continuellement depuis 1202 et en plus de cinquante à soixante endroits. En cette année 1773, il y a donc cinq cent soixante et onze ans. Cette mine n'est cependant encore ni incendiée ni détruite. C'est au contraire la source d'un nombre immense de fortunes et la ressource des habitants du pays et de ceux du voisinage pour se procurer un chauffage abondant et à bon marché. »

L'auteur explique ensuite comment le feu prend presque chaque année dans l'un ou l'autre ouvrage. Il y a, dit-il, soixante et une veines connues; leur exploitation laisse des vides souterrains; on les remplit de pierres qu'on détache de dessus la veine, mais ces régions se remplissent nécessairement d'eau. On ferme les vides de manière que

à peine, dans le monde cependant intellectuel que devait fréquenter l'auteur, il était encore des esprits faibles disposés à admettre, pour expliquer les effets du grisou, l'existence des gnomes et lutins signalés, plus de deux cents ans auparavant, par *Agricola* et par les mineurs du moyen âge.

« A propos de merveilles, *Agricola*, médecin du bon vieux temps et auteur de deux traités, l'un de *Re Metallica* et l'autre de *Rebus Subterraneis*, raconte sur la foi de quelqu'un qui a voulu se divertir à ses dépens, que dans les ateliers des souterrains des mines, il y a des *Lutins* de plusieurs sortes, qui tourmentent les ouvriers, cachent les bonnes veines et détruisent quelquefois les ouvrages. On les voit, dit-il, et on les entend rire, quand ils ont fait du mal. *Agricola* et ceux qui parlent d'après lui, s'ils ne veulent pas consulter leur raison, n'ont qu'à interroger tous les mineurs d'Allemagne, de Bohême, de Hongrie, de Transylvanie et le reste, et ils trouveront que ces ouvriers n'ont jamais vu ni entendu parler de tels lutins. »

L'auteur montre ici qu'il n'était pas au courant de la généralité de ces anciennes et naïves croyances, mais il fait ensuite cette piquante réflexion : « Je fais cette remarque pour répondre à ceux qui me demandent quelquefois si j'ai vu moi-même de ces êtres imaginaires. »

l'eau qu'ils contiennent ne puisse se répandre nulle part ; on en tient registre pour la postérité, ajoute l'auteur, et c'est ce que l'on appelle une *Mer-d'eau*. Passant alors au grisou de ces vieux travaux, le seul qui l'occupe et le seul même qu'il paraisse connaître, Genneté dit textuellement :

« Si les ouvriers de l'une de ces veines qu'on exploite, ou si les houilleurs d'une fosse voisine, négligeant de sonder en avant de leur ouvrage, viennent imprudemment à percer dans cette *Mer-d'eau*, croupie depuis longtemps avec l'air et des restes de houille, alors cette eau infectée et pressée de plus ou moins haut, jaillit dans l'atelier des ouvriers ; elle s'y allume à la lumière de leur lampe qu'elle frise, elle fond sur le champ le fer et l'acier, grille le visage et brûle les cheveux sans offenser les vêtements de toile de ces ouvriers et fait explosion comme la poudre à canon en sortant du souterrain. »

« Cela n'a lieu, comme on vient de le voir, que par l'imprudence ou la négligence des sondeurs de ces vieux ouvrages, qui, depuis plus de cinq cents ans, laissent des vides immenses en une infinité d'endroits, tantôt connus et souvent oubliés. On voit par là que le remède à cet inconvénient est simplement de sonder le terrain avant d'y percer ; alors ce même inconvénient se réduit à rien. On ne pourrait le craindre en aucune manière dans l'exploitation des houillères nouvelles, où tout le terrain étant d'un plein massif il ne peut y avoir d'infection d'eau et d'air croupis ensemble, puisqu'il n'y a point de vide pour les contenir. »

Après avoir expliqué que les inflammations spontanées de la houille par suite de la décomposition, sous l'influence de l'air humide, des pyrites sulfureuses qu'elle contient, ne peuvent se produire que pour ce qui concerne le combustible *détaché* et mis en tas et ne peuvent affecter la houille des veines *in situ*, l'auteur revient sur la partie des vides de l'exploitation que n'ont pu remplir les pierres des remblais. Il dit, pages 9-10 :

« Malgré le remplissage de pierres, il reste de grands vides. On les bouche avec des écluses de poutres (1), afin que les eaux qui y pénètrent du dessus ne viennent pas noyer les ouvrages inférieurs. Mais ces vides contiennent de l'air et il se mêle avec l'eau qui y pénètre et avec des restes de houille. Ce mélange croupissant des trente et quarante ans, et souvent beaucoup plus, en s'imprégnant, se corrompt et s'infecte de manière que la seule stagnation le rend, non seulement un poison qui tue, mais encore

(1) Il a paru assez inutile, dans ces extraits, de reproduire l'ancienne orthographe de l'époque ; mais nous n'avons altéré en rien le texte, respectant d'anciennes expressions démodées, telles que *écluses de poutres* pour *serrements*, etc.

aussi inflammable que la poudre à canon, et à peu près autant que la matière du tonnerre.

» Pour que l'air et l'eau ainsi croupissant s'allument, brûlent et fassent explosion, il faut leur donner une issue en perçant imprudemment les souterrains bouchés. Alors les deux fluides ensemble, ou l'air et l'eau séparément, s'échappent de leur prison et, rencontrant les lampes des ouvriers, ils s'y allument, s'élancent de toutes parts et se dissipent en faisant grand fracas, grillent le visage et brûlent les cheveux, sans tuer personne ni incendier les souterrains. S'ils ne rencontrent point de flammes, ils ne s'allument pas, mais l'air infecté cause un sommeil subit et profond, puis la mort s'ensuit si on ne s'échappe promptement. »

De ce qui précède, il résulte que vers le milieu du XVIII^e siècle, certains auteurs ne distinguaient pas encore le gaz asphyxiant ou acide carbonique, du gaz inflammable ou grisou. Il résulte aussi de l'exposé de *Genneté*, basé sur sa visite à Liège, en 1744, que le grisou, présenté bien à tort comme pouvant fondre le fer et l'acier et ne s'attaquant pas à la toile, ne paraissait guère à craindre que par son accumulation dans les *vieux travaux*.

Le restant (pp. 23-149) du livre de *Genneté* est consacré à un exposé assez détaillé des conditions d'exploitation des mines de houille de Liège, et c'est la région de la colline de Saint-Gilles qui a servi de type à l'auteur pour tous ses développements, qui constituent une véritable monographie des houillères liégeoises. On y relève, mais sous forme d'affirmation, dépourvue naturellement d'aucun fait à l'appui, une curieuse thèse du renouvellement de la houille, qui se régénérerait presque complètement de trente à quarante ans après l'exploitation, thèse dont l'énoncé montre que l'ère d'une méthode rigoureuse dans les observations scientifiques n'avait pas encore remplacé l'antique usage d'accepter sans contrôle les affirmations les plus hasardées. On pouvait s'attendre à plus de scepticisme de la part d'un auteur qui, dans un autre chapitre de son livre (pp. 26-31), se moque agréablement de la *baguette devinatoire* des « sourciers » et découvreurs de mines, et qui s'était complu, ainsi qu'il le raconte, à dévoiler publiquement leurs trucs et jongleries.

Jars, de l'Académie française, publia dans le *Recueil des Mémoires* (1768) de la savante Compagnie deux études qui, après sa mort, furent réimprimées dans ses *Voyages métallurgiques* bien connus, édités par son frère en 1774. Nous y reviendrons en analysant ces *Voyages*. Nous aurons préalablement à nous étendre longuement sur l'œuvre considérable d'un autre auteur français, le D^r **Morand**, dont l'*Art d'exploit-*

ter les mines de charbon de terre intéresse tout particulièrement, comme on va le voir, la Belgique, et qui, à diverses reprises, traite d'une manière assez détaillée du grisou, étudié dans notre pays.

Quelques mots d'explication préalable me permettront de justifier l'incursion assez étendue que nous allons être amenés à poursuivre dans des travaux publiés en France et qui, à première vue, ne paraissent pas devoir faire partie de cet Historique.

Les auteurs français qui traitaient de l'exploitation des mines de houille, trouvèrent naturellement dans celles des riches et profonds bassins belges des provinces de Liège et du Hainaut des éléments dont ils profitèrent souvent en venant examiner et étudier ces houillères qui d'ailleurs, à partir de 1794 jusqu'en 1815, et spécialement à partir de 1797, quand nos provinces devinrent régulièrement des départements français, ressortissaient directement au Gouvernement et au Corps des mines français.

Les ingénieurs et surtout les inspecteurs de cette administration, venant remplir leurs missions spéciales ou charges officielles chez nous, y rencontrèrent le grisou, qu'ils décrivirent et firent connaître avec plus de détails et de précision qu'ils n'auraient pu le faire en se renfermant dans l'étude des autres mines françaises. Certains d'entre eux furent ainsi amenés à fournir sur les exploitations anciennes de notre pays des détails que l'on ne pourrait rencontrer *nulle part ailleurs* dans les ouvrages publiés en Belgique. Nous devons donc forcément tenir compte, à plusieurs reprises, de ces ouvrages édités à l'étranger, et particulièrement en France, par des auteurs dont les travaux, à tous égards, sont ainsi appelés à faire partie de notre Revue.

Parmi ces auteurs nous citerons d'abord, plutôt à cause de son rang d'ancienneté que pour l'abondance des détails fournis sur le grisou des mines belges, M. de Tilly, dont le *Mémoire sur l'utilité, la nature et l'exploitation du charbon minéral* fut publié à Paris, chez A.-M. Lottin, en 1758 (in-12 de 151 pages, avec deux planches). Les pages 4 à 12 de ce mémoire renferment une dissertation sur l'origine, les caractères et la composition de la houille. Il ne faut pas demander à cet exposé, écrit il y a un siècle et demi, un degré de valeur scientifique incompatible avec l'état des connaissances à cette époque.

Parlant de l'utilisation à la fois industrielle et domestique de la houille en Flandre, l'auteur engage tous ses concitoyens à entrer également dans cette voie pratique.

La première partie (pp. 29-69) du mémoire de M. de Tilly est consacrée à ce qu'il appelle la manœuvre extérieure de l'exploitation et

traite de la recherche et de la mise en œuvre des veines, englobant un exposé assez détaillé de l'outillage. Il signale que les exploitants du Hainaut se servent avec succès des « célèbres machines à feu » des Anglais et en conseille l'emploi en France.

La seconde partie du mémoire (pp. 70-131), consacrée à la manœuvre intérieure, comprend entre autres un chapitre (pp. 93-105) traitant de la « pratique de l'air et de sa distribution ». L'action nocive de l'acide carbonique et des gaz délétères en général y est signalée, ainsi que la nécessité de bien aérer les exploitations à l'aide de *conduites d'air* ou avec le secours de *foyers* mis en communication avec des *cheminées d'aérage*, et l'auteur, en terminant ce chapitre, fait judicieusement observer qu'à côté de la théorie, la *pratique* est appelée à jouer un rôle important dans le choix des dispositions à prendre.

Le chapitre IV et dernier (pp. 105-131) de la seconde partie est consacré aux « accidents qui surviennent dans l'exploitation du charbon de terre », et l'auteur passe en revue l'invasion des eaux, l'interruption des veines et, dans une troisième et dernière section, il aborde le *Feu Brisou* ou *Térou* (pp. 116-124). M. de Tilly parle des manifestations grisouteuses observées dans les mines de Flandre, de Liège et du Bas-Anjou, régions où, dit-il, se trouvent des veines où le feu brisou est ordinaire. Une assez longue dissertation (pp. 118-122), fondée évidemment sur des observations tout à fait erronées, quoique avec « expériences à l'appui », est fournie par l'auteur sur une prétendue propriété du grisou de ne brûler que ce qui est du règne animal (laine, cheveux, etc.) et de n'endommager nullement ce qui appartient au règne végétal (toile, etc.).

Faut-il dire que les conseils donnés à ce propos sur le choix à faire des tissus de vêtement des mineurs ne sont nullement justifiés. Ce qui est plus efficace dans la lutte contre le grisou, c'est l'utilité, indiquée par l'auteur, de l'*agitation de l'air*, afin de favoriser la diffusion des gaz délétères. Il signale l'*allongement de la flamme* comme *signe précurseur* de l'invasion d'une proportion dangereuse de grisou, signe qui, dit-il, engage les ouvriers à gagner précipitamment l'embouchure de la fosse.

L'auteur termine ces considérations en rappelant qu'un ou deux ans auparavant (en 1756?), dans une des fosses ouvertes au Vieux-Condé, en Hainaut, un coup de feu brisou a fait périr onze ouvriers sur trente et un que contenait la mine, et il ajoute que sans l'adresse et le courage de quelques-uns des survivants, la totalité des ouvriers auraient subi le même sort, par suffocation après l'accident.

Avec l'auteur français qui va suivre, et dont l'œuvre considérable commença à être éditée dix ans plus tard, nous allons nous trouver en présence d'une contribution de premier ordre pour l'histoire de l'exploitation des mines belges et de nos luttes contre le grisou.

Il a déjà été question, à plusieurs reprises, de l'important ouvrage publié à Paris par le Dr **Morand** et intitulé : *l'Art d'exploiter les mines de charbon de terre*.

Le présent *Aperçu historique* serait incomplet si nous n'accordions une très large place à l'analyse de l'œuvre magistrale du Dr **Morand**. La première partie de son livre a été éditée à Paris en 1768, dans le tome I^{er} d'un volumineux recueil in-folio intitulé : *Descriptions des Arts et Métiers*, publié sous les auspices de l'Académie royale des sciences; mais l'œuvre de Morand se continua en fascicules successifs, datant respectivement de 1773, 1774, 1776 et 1777, insérés dans les volumes XXV, XXVII, XXXIII et XXXIV du recueil précité, et la pagination du traité, accompagné de soixante-cinq planches, se continue de 1 à 1356 au travers de ces diverses parties. Le travail a aussi été imprimé à part en trois volumes in-folio de 1612 pages, que l'on trouve assez rarement complets dans les bibliothèques (1). Nous sommes ici en face d'une œuvre aussi considérable que consciencieuse, qui mérite d'autant plus d'attirer notre attention et de figurer dans la présente revue rétrospective, que le véritable titre de l'ouvrage aurait pu être : *Art d'exploiter les mines de charbon de terre dans le pays de Liège*. L'auteur, loin de s'en défendre du reste, insiste, au contraire, sur le fait que son étude est *essentiellement basée* sur ce qu'il avait appris dans les houillères de Liège. « Appelé, dit-il dans l'Introduction de sa première partie, dans ce pays, il y a plusieurs années, je fus invité par l'Académie à quelques recherches sur ce fossile (le charbon de terre). Il est naturel de croire qu'en ne pouvant faire un pas sans voir des *houillères*, de la *houille* et des *houilleurs*, rien ne devait être plus aisé que de répondre au désir de ma Compagnie. »

Mais, par suite du défaut d'instruction des mineurs qui lui signalaient

(1) Cette réimpression à part réunit le texte de l'œuvre fourni par le recueil académique en deux volumes, respectivement datés 1768 et 1776, ce qui ne correspond guère aux dates d'apparition primitive des diverses parties du Recueil. Dans le troisième volume, daté de 1779, de ce « tiré à part » on trouve, outre les 65 planches illustrant l'œuvre du Dr Morand, une sorte de DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE, servant en même temps de table de matières alphabétique générale, occupant *plus de 200 pages supplémentaires*, ainsi qu'une *explication détaillée des planches* et enfin une série d'*annexes*. Le texte des pages 1363 à 1612 de ce troisième volume n'est PAS REPRÉSENTÉ dans l'édition académique originale de l'ouvrage.

des faits, parfois contradictoires, sans pouvoir les analyser et encore moins les synthétiser, le D^r Morand tenta d'avoir recours aux lumières des auteurs. C'est à peine si, en France, l'opuscule analysé plus haut de M. de Tilly sur l'exploitation des mines de charbon de terre (1) permet de ne pas dire que dans ce pays tout restait à faire sur la matière. Le D^r Morand ajoute qu'il utilisa toutefois les observations émises par des auteurs anglais sur les données décelant ou accompagnant la présence du charbon et qu'il recourut largement à la traduction française, publiée dans le *Journal économique*, de trois précieux mémoires de M. Triewald, insérés à partir de 1740 dans les MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE STOCKHOLM. Ce furent donc, à part les données extraites des documents qui précèdent, les voyages, séjours et études de l'auteur à Liège, à Aix-la-Chapelle et à Charleroi qui lui fournirent les éléments de son immense travail, dans l'élaboration duquel, ajouta-t-il, le précieux concours de deux Belges éminents : le vicomte J. Desandrouin, qu'il alla visiter en son château de Hodelin-Sart, et le chevalier d'Heusy, ancien bourgmestre de Liège, lui permit d'apporter une grande précision.

Le concours fourni au D^r Morand par le fameux découvreur de la mine d'Anzin, le savant et sagace vicomte Desandrouin — qui, dit l'auteur, pourrait être justement appelé *le bienfaiteur du Hainaut français* — fut tel que sans cette aide M. Morand déclare qu'il eût peut-être renoncé à son entreprise (voir son Introduction, p. iv).

Ce n'est qu'après avoir exposé dans le plus grand détail tout ce qui d'une manière générale se rattache à l'art des mines, en s'appliquant *exclusivement* aux houillères du pays de Liège, que l'auteur transporte ses lecteurs en Angleterre et en Allemagne, puis en France. Même dans la seconde partie de son *Traité*, où il parle de la houille comme élément d'une branche du commerce, Morand revient toujours aux cas et aux coutumes du pays de Liège, et quand il passe enfin à la législation houillère, c'est encore celle des mines belges qu'il signale avec le plus de détails, et comme étant des mieux établies et des plus complètes. Bref, l'*Art d'exploiter les mines de charbon de terre* du D^r Morand constitue pour la Belgique une œuvre nationale, trop peu connue actuellement et que je me fais un patriotique devoir de rappeler dans cet *Aperçu historique* avec les honneurs et le développement qui, à ce titre, lui sont légitimement dus.

(1) DE TILLY, *Mémoire sur l'utilité, la nature et l'exploitation du charbon minéral*. Paris, Lottin, in-12, 1758, 131 pages et 2 planches. (Voir *ante*.)

La PREMIÈRE PARTIE de l'ouvrage, parue en 1768, et divisée en treize sections, constitue d'abord un exposé exclusivement scientifique traitant de la *houille* et de tout ce qui s'y rattache au point de vue géologique, lithologique, physique, etc. C'est la matière des *neuf premières sections* (pp. 1 à 83). Cet exposé est, pour ainsi dire, exclusivement basé sur les études de l'auteur dans le pays de Liège. L'examen des eaux des houillères de cette contrée y fournit (pp. 28 à 32) des données intéressantes, suivies d'un exposé (pp. 32 à 38) sur les *Vapeurs et feux qui s'exhalent de la houille* et sur *l'Action de ces météores sur les houilleurs à l'ouvrage*. Bien que la question du GRISOU soit reprise en détail dans la deuxième partie du traité, l'auteur profite de cette subdivision de sa section V (consacrée aux « Météores qui accompagnent le charbon de terre ») pour signaler les diverses espèces de gaz qui se dégagent des houillères. Ce qu'il dit ici du GRISOU, d'après un auteur anglais, M. *Lister*, est assurément aussi naïf que curieux, et trahit le simple reflet des « imaginations » d'ouvriers peu aptes à faire des observations positives. D'après l'auteur anglais précité, les *damps*, ou vapeurs de mines, se subdivisent en quatre classes : une exhalaison odorante, signalée au sommet des mines du Derbyshire et appelée, à cause de son odeur, *peas bloom damp* ou exhalaison fleur de pois, d'apparition estivale et non mortelle; *fulminating damp*, ou exhalaison fulminante, qui est le vrai grisou, qui brûle et détone au contact des lumières; *common damp* ou exhalaison ordinaire, qui éteint les lumières et produit l'asphyxie, n'étant autre chose que l'acide carbonique, et enfin *the glob damp*, ou exhalaison en globe, qui aurait la forme d'un ballon et serait suspendue au haut de la voûte!

Les ouvriers, rapporte *Morand* (p. 33), sont dans l'idée que la dernière vapeur, qu'ils regardent comme pouvant à la longue dégénérer et devenir mauvaise, est due aux exhalaisons de leurs corps et de leurs chandelles ! Ils pensent aussi qu'elle se ramasse en haut sous une forme ronde et s'y maintient, enveloppée par une pellicule de l'épaisseur d'une toile d'araignée.

Ce globe venant à s'ouvrir étouffe ceux qui sont dans son voisinage ; aussi lorsque les ouvriers aperçoivent cet amas, ils le crèvent avec un bâton muni d'une longue corde, en s'éloignant le plus qu'ils peuvent ; lorsque cette opération est terminée, ils purifient l'air en allumant du feu dans la mine.

Morand, après avoir relaté ces curieux racontars, assez difficiles à expliquer, fait observer qu'il n'y a en réalité que deux sortes d'exhalaisons : l'un est le *Crowin*, la *Fouma*, la *Pousse*, la *Poulture* et la

Moufette des mineurs liégeois (1). C'est l'*acide carbonique*, dont les effets extincteurs et asphyxiants sont bien différents de ceux de l'autre espèce d'exhalaison, le *Damp Fire* des Anglais (exhalaison qui s'enflamme), appelé, dit-il, dans les houillères de Mons, Namur et Charleroi, le *térou* ou *feu brisou*, et à Liège le *feu grilleux* ou *feu grioux*, soit le grisou.

Voici ce que dit (pp. 37-38) *Morand* de cette dernière sorte d'exhalaison dégagée par les mines du pays de Liège : « Les houilleurs savent reconnaître qu'ils en sont menacés et qu'elle va s'allumer, par l'effet très naturel qu'elle produit de repousser l'air de l'endroit d'où elle vient (c'étaient les *soufflards* qui se trouvaient ainsi signalés) ; aussi dès qu'ils s'en aperçoivent, ils se hâtent d'éteindre leurs chandelles.

« Ils savent même le prévoir assez juste lorsque autour de leur lumière » il se forme des étincelles bleuâtres, comme il s'en fait en jetant quelque sel et quelque poussière sèche sur une flamme. Dans les houillères où l'air circule librement, on ne s'en inquiète pas et il sert de divertissement aux ouvriers ; instruits que la mine est bien aérée, ils guettent ces vapeurs, qu'ils entendent pétiller et qu'ils voient rester sous forme de fils blancs ; ils les saisissent avant qu'ils arrivent à leurs chandelles et les écrasent dans leurs mains.

« Ce feu grioux présente une grande différence dans l'inflammabilité : il est des houillères où il y aurait danger de mort si l'on y entrait sans lumière. Dans d'autres houillères, qui sont très souffreuses et où cet accident est très fréquent, l'ouvrier, uniquement éclairé par l'art et l'industrie (sic), y entre, y travaille dans la plus profonde obscurité. Leur expérience leur a montré le danger d'y travailler avec des lumières.

« Du côté de Seraing et de Jemeppe, les houillères sont si sujettes au feu grioux qu'il faut éloigner les chandelles de l'endroit où l'on travaille, et ouvrir autant l'œil à sa lumière qu'à son ouvrage, pour éviter que cette poussière ne prenne feu et ne se communique dans les *gralles* (voies souterraines descendantes principales). On cite plus d'un exemple dans quelques mines ; l'air comprimé par l'espace étroit, produit une explosion comme la poudre à canon, étouffe, brûle les ouvriers, et emporte en sortant de la mine tout ce qu'il rencontre : le feu s'y conserve quelquefois, ce qui oblige d'abandonner l'exploitation. »

(1) Ce mot est orthographié de différentes manières par les divers auteurs : *Mouffettes*, *Mouffetes*, *Moufètes* ou *Mofètes*.

Plus loin (p. 38), l'auteur dit que dans le pays liégeois les houilleurs prétendent que les bures (1) dans lesquels le feu grieux est le plus fréquent, sont ceux qui sont situés le long de la Meuse, et que cette vapeur est plus à craindre, plus commune lorsqu'il fait chaud.

Après quelques considérations au sujet de l'innocuité relative de l'air de la mine sur la santé des ouvriers, l'auteur, dans les sections VI et IX de sa première partie, s'engage dans une étude géologique et lithologique détaillée (pp. 41 à 85) des terrains et roches du pays de Liège, et il rapporte et commente toutes les dénominations locales attribuées à chaque type de terrain ou de roche. Ces chapitres, qui constituent un véritable cours de géologie et de lithologie régionales, englobent l'examen des divers types de houille. La *dixième section* (pp. 85-88) envisage l'ensemble de la région minière liégeoise, pour laquelle sont énumérés trente et un bures sur la rive droite et soixante-sept sur la rive gauche. L'extraction se faisait à bras dans la grande majorité des mines; les chevaux étaient employés pour la manœuvre des tourniquets dans dix-sept d'entre elles; l'une de ces dernières y ajoutait un moulin à vent, une autre une machine hydraulique. Une machiné à vapeur était adjointe à une mine de la première catégorie ou à bras, et trois autres machines à feu étaient adjointes à des mines utilisant des chevaux. (Voir tableaux pp. 84-86.)

La *onzième section* de cette étude est consacrée (pp. 88-116) aux mines de houille anglaises et la *douzième* à celles d'Allemagne. Ici nous avons à signaler l'article IV de cette section, consacré aux Pays-Bas autrichiens (pp. 135-135). L'auteur y mentionne, pour le *Comté de Namur*, les exploitations minérales diverses d'Andenne, de Huy, de Naninne, ainsi que les houillères, passées très sommairement en revue, de la région de Charleroi, Châtelineau et Namur. Il signale qu'à Jumet, par exemple, il y avait des mines profondes déjà de 400 toises (2), et il

(1) Suivant les auteurs, le mot *bure* est tantôt employé au masculin, tantôt au féminin. Malgré *Litré* et d'autres autorités modernes, nous maintiendrons ici l'ancienne coutume du pays de Liège, de considérer ce mot, tiré du wallon : *beur*, comme masculin. *Henaux*, dans sa *Houilleries du pays de Liège* (1861), dit en note, page 60, qu'un avocat étranger qui vint s'établir à Liège, en 1826, le fit par ignorance du féminin, et aussi par ignorance il fut imité par quelques jeunes praticiens. La haute antiquité de la terminologie technique minière liégeoise, qui s'est partout vulgarisée jusqu'en France, permet de se référer à l'usage du pays et à l'acception générique adoptée par tous les auteurs anciens ayant parlé de la Houilleries liégeoise.

(2) Il y a probablement ici une erreur d'impression. 400 toises feraient 780 mètres : ce qui est absolument invraisemblable ! Ce chiffre n'étant cependant pas rectifié aux additions et corrections de la page 196, clôturant la première partie, on peut admettre

fait remarquer que la terminologie technique et le langage des mineurs sont les mêmes qu'à Liège.

Passant ensuite au *Hainaut impérial*, autre province des Pays-Bas autrichiens, *Morand* affirme, mais sans en fournir aucune preuve, « qu'il y a plus de 700 ans que cette province des Pays-Bas connaît le charbon ». La région minière exploitée y a, dit-il, sept lieues de long sur deux lieues de large. Il signale qu'aux seuls environs de Mons, on compte plus de cent vingt bures en exploitation, la plupart ayant de 35 à 40 toises de profondeur, mais l'auteur fait remarquer qu'à Wasmes, à deux lieues de Mons et cependant en pays de Liège, on tire de la bonne houille à 75 toises de profondeur. Ce chapitre se termine enfin par quelques détails (p. 156) sur les mines de Mariemont.

Dans la *treizième* et dernière section de sa première partie, *Morand* traite de la France, en commençant par le *Hainaut Français*, ce qui lui permet de relater sommairement les persévérants et fructueux efforts de notre compatriote, le vicomte *Desandrouin*. En fait de gaz délétère, l'auteur ne signale guère, sous le nom de *touffe*, pour le Bas-Languedoc et de *pousse* pour l'Auvergne, que les exhalaisons d'acide carbonique. Il n'y est point question de grisou. Diverses tables, très pratiques, et des plus détaillées au point de vue de la division alphabétique des matières et sujets traités, et des diverses espèces de houilles, roches, terres et minéraux cités, clôturent cette première partie, exclusivement scientifique, de l'*Art d'exploiter les mines de charbon de terre*, qu'accompagnent onze planches, dont plusieurs représentent des houilles, roches et empreintes houillères recueillies dans les exploitations du pays de Liège.

Cinq ans plus tard (en 1775), les deux premières sections de la seconde partie de l'ouvrage de *Morand* parurent dans le tome XXV de la *Description des Arts et Métiers*; elles représentent les pages 197 (1) à 459 de l'*Art d'exploiter les mines de charbon de terre*. Outre les planches XII et XIII, se rapportant à la première partie, trente-six autres planches accompagnent ce texte in-folio.

Consacrée à l'*Extraction*, à l'*Usage* et au *Commerce du charbon de terre*, cette SECONDE PARTIE débute par la description complète et détaillée de l'outillage (machines et outils proprement dits) et par l'énumération

aussi qu'il s'agit de toises *in globo*, considérées comme mesurant, en même temps que la profondeur du puits, la longueur d'une importante *gralle*, ou galerie oblique descendante, dispositif fréquent dans les anciennes exploitations liégeoises.

(1) Une erreur d'impression indique comme page 167 cette page initiale 197 de la seconde partie de l'ouvrage.

commentée des diverses catégories d'ouvriers des mines du pays de Liège. Cette monographie régionale, qui entre dans les moindres détails relatifs à ces houillères, est extrêmement curieuse à consulter et fournit jusqu'aux noms locaux, en patois liégeois, des moindres objets employés. Des détails intéressants sur les divers types de machines élévatoires hydrauliques, à vent etc., y sont fournis, y compris des détails biographiques sur l'inventeur liégeois, *Rennequin Sualem*, dont le dispositif fut appliqué à la construction de la machine de Marly. Les pages 205 à 240 sont consacrées à cet exposé, après lequel se présente (pp. 240-284) une étude détaillée, toujours consacrée au pays de Liège, sur l'*Architecture souterraine des Mines*, soit relative aux puits, galeries et chantiers de diverses natures.

Avec les sous-titres respectifs (pp. 262-265) : *De l'Air dans les tailles et voies souterraines des Houillères; Manière de tâter la Fouma; Manière de se préserver des vapeurs*, suivis d'autres considérations sur l'*aérage* (pp. 265-268), nous retrouvons les deux gaz ennemis du mineur : l'acide carbonique et le grisou, dont l'auteur s'occupe à nouveau ici, comme suite à ce qu'il en a dit dans la première partie de son travail.

L'agitation de l'air à l'aide de bâtons, d'étoffes et de branchages, déjà indiquée par *Fisen*, est plus spécialement rapportée par Morand à la lutte contre l'acide carbonique, dont on ameutait ainsi la diffusion et la circulation, qu'au grisou. La descente d'une bougie allumée était le procédé employé à Liège pour s'assurer de la présence du premier de ces gaz, extincteur de tout luminaire. Pour ce qui concerne le *grisou*, Morand rapporte que pour le suffoquer ou le *tuer*, comme disaient les ouvriers liégeois, on allume des charbons secs « qu'on descend dans l'endroit où est le feu grioux ». Si l'on ne parvenait pas à en éteindre l'inflammation, on établissait des barrages, ou l'on bouchait les bures. La question des eaux et de leur invasion, épuisement, etc., occupe les pages 268 à 284. La première section de la deuxième partie se termine d'abord par l'exposé détaillé des *coutumes et usages de Houillerie au pays de Liège*, dont l'auteur considère l'ensemble comme pouvant servir de base et de comparaison avec ce qu'il y a à faire dans ce sens dans les autres pays, et les documents historiques et techniques qu'il fournit sont du plus vif intérêt (pp. 514-555). Vient ensuite (pp. 555-575) un chapitre consacré à l'utilité de la houille dans le pays de Liège, et la question du chauffage y est longuement étudiée. Une annexe intéressante est fournie (pp. 568-575) grâce aux détails communiqués à l'auteur par un mineur de Daelhem, *Hubert Firket*, sur les mines

limbourgeoises. Fidèle à sa coutume, l'auteur expose les termes spéciaux du langage des houilleurs de cette contrée, différent de celui de Liège, malgré la proximité géographique.

La *seconde section* de la deuxième partie de l'ouvrage (pp. 376-462) est consacrée à l'exploitation et au commerce du charbon de terre en Angleterre et dans diverses parties du globe.

Le chapitre intitulé : *Des vapeurs de mines dans les carrières de charbon de Newcastle*, fournit, d'une manière intéressante (pp. 402-404), des indications sur les débuts de l'éclairage de sûreté contre les dangers du grisou. Ceci réclame que nous nous y arrêtions un instant.

Préalablement à cet exposé, l'auteur rapporte (p. 402); sans la combattre, la curieuse légende d'autrefois, d'après laquelle le grisou, accumulé au toit des galeries, « se pelotonne et se ramasse en haut des galeries en forme de ballon qui s'aperçoit aisément à l'œil ». « Dans la mine de Wittshaven, ajoute l'auteur, on a vu un de ces ballons d'environ 8 pieds de diamètre. »

En ce qui concerne les conditions d'éclairage, le D^r Morand dit que « s'il faut en croire ceux qui fréquentent les mines de Newcastle, au sujet de cette vapeur sulfureuse et inflammable s'allumant à la flamme des chandelles, les ouvriers se servent utilement et impunément, dans les ouvrages occupés par cette vapeur, de leur briquet et de leur pierre à fusil pour en tirer une lumière éclatante, à la faveur de laquelle ils s'éclairent sans encourir les mêmes dangers qu'avec les lampes et les chandelles. Cette remarque toute simple, continue l'auteur, faite d'abord sur les étincelles passagères tirées à différentes reprises d'une pierre à fusil, a conduit des mineurs à imaginer un moyen de tirer avantage de ce feu, qu'ils ont dès lors conçu incapable de produire, sur cette vapeur, l'effet si redouté du feu des lumières avec lesquelles ils s'éclairent; ils s'en servent pendant un temps suivi et produisent de la lumière en faisant tourner une petite roue d'acier contre une pierre à fusil. »

Suit alors l'explication du moulin à silex, ou *Flint Mill*, dont la description est tirée par l'auteur des détails qu'en avait donnés, en 1768, M. Jars, dans son Mémoire : *Observations sur la circulation dans les mines*, publié par l'Académie des sciences de Paris.

L'auteur, en ce qui concerne l'application de cet appareil aux mines belges, dit que « dans le cas où l'exhalaison ordinaire appelée *mauvais brouillard* et par les Liégeois *fouma* existe à un certain degré, c'est-à-dire que, dans les endroits où il y a en réalité de l'acide carbonique,

le rouet à pierre à fusil ne donne point de lueur et doit être réputé un des moyens les moins dangereux ».

Traitant (pp. 452-459) des mines du *Hainaut impérial*, ou *Hainaut autrichien*, l'auteur passe successivement en revue, toujours au point de vue de l'exploitation et du commerce, les houillères du *comté de Namur* et du *pays montois*. Rien n'est à noter au point de vue du grisou dans cet exposé, qui termine la deuxième section, en même temps que le deuxième fascicule.

C'est en 1774 que parut, dans le tome XXVII de la *Description des arts et métiers*, la troisième section de la seconde partie de l'*Art d'exploiter les mines de charbon de terre*. Cette section est spécialement consacrée à l'*Exploitation, au commerce et aux usages du charbon de terre en France*. Elle constitue le troisième fascicule de l'ouvrage.

Dans ce volumineux exposé, suivi d'additions et de corrections, et qui occupe les pages 461 à 725 du *Traité de Morand*, nous n'avons rien à relever en ce qui concerne le grisou. Les planches XXXVII à LIII accompagnent ce texte. La quatrième section de la seconde partie parut ensuite, en 1776, dans le tome XXXIII du *Recueil académique précité*, formant le fascicule IV de l'ouvrage. Elle occupe les pages 727 à 1114 et est intitulée : *Essai de théorie-pratique sur l'art d'exploiter les mines ou carrières de charbon de terre et sur les différentes manières d'employer ce fossile pour les manufactures, ateliers et usages domestiques*.

Les pages 727-738 du travail, englobées dans ce tome XXXIII du *Recueil académique*, se rapportent toutefois à la suite des *Additions et Corrections* qui avaient été annexées à la troisième section, et il convient d'y signaler le texte détaillé en cinquante-six articles d'un important *Règlement général en matière de Houilleries pour la province de Limbourg*, daté du 1^{er} mars 1694. Ce règlement fut donné à Bruxelles par Charles II, roi d'Espagne, duc de Bourgogne et de Lothier, de Brabant et de Limbourg.

La quatrième section de la savante étude encyclopédique du D^r Morand débute, page 739, par un exposé géologique relatif aux chaînes de montagnes, notamment de celles qu'il appelle « de second ordre » et qui contiennent le charbon. Une étude descriptive détaillée fait connaître (pp. 752-814) les divers instruments de physique et de géométrie employés dans la pratique de l'exploitation et de la topographie souterraine : ensuite, toujours traité sous forme de *monographie* liégeoise, vient un exposé développé (pp. 815-1114) sur l'organisation d'une fouille à entreprendre en grand.

L'aérage des galeries et des chantiers forme l'objet de nombreuses divisions de cet exposé, réunies sous le titre de : *Généralités physiques sur l'air, appliquées aux vapeurs et exhalaisons souterraines et au choix des moyens propres à établir dans les mines un libre courant d'air*. Nous sommes encore une fois ici en présence d'un traité, complet pour l'époque, de l'aérage des mines, et il devient difficile de limiter les citations à faire de ce très intéressant et très complexe exposé, qui occupe les pages 928 à 1009 du texte.

Dans une première subdivision du sujet, intitulée : *Des vapeurs souterraines ou de l'air des mines et des phénomènes qui leur sont ordinaires* (pp. 928-953), l'auteur rapporte et commente l'antique conception des anciens mineurs du XVI^e siècle, assez naïvement relatée par **Agricola** (1), d'après laquelle les « méchants gaz » et « follets malins » des mines étaient personnifiés par des gnomes, kobolds et autres génies malfaisants enfantés par l'imagination naïve et facilement terrifiée des mineurs d'autrefois.

A ce sujet ajoutons incidemment, d'après un renseignement obligeamment fourni par M. le Directeur général des Mines *Ém. Harzé*, que l'on croyait aussi à Liège à ces mauvais esprits, que l'on dénommait « Bobelins » (2).

L'auteur reprend ensuite, d'après une observation insérée dans le numéro du mois d'avril 1758 du *JOURNAL ÉTRANGER*, la question assez obsédante des *globes gazeux et fulminants*, qui paraît avoir préoccupé en ce temps bien des auteurs. Il relate les notes qui auraient été prises par le surintendant d'une mine d'étain en Cornouailles au sujet d'un globe de gaz blanchâtre et mobile qui se serait peu à peu développé en se maintenant sous cette forme globuleuse et aurait, après quinze jours, atteint la dimension d'une tête humaine ! On y aurait alors, avec des précautions spéciales, mis le feu ; ce qui produisit une explosion violente qui fit sortir de la mine une grande flamme de 40 pieds de hauteur, laquelle alluma l'incendie d'une chaumière en en tuant ou estropiant les habitants. Quel rapport ce phénomène a-t-il avec le grisou et quelle est d'ailleurs le degré de confiance que l'on peut attri-

(1) *De Animantibus subterraneis Liber*, 1549. Basileæ, in-8°, 79 pages (v. pp. 76-79).

(2) M. *Harzé* nous signale même qu'il n'y a pas plus d'un demi-siècle, la houillère des *Grands Mackets*, du bassin de Liège, était encore considérée par les mineurs comme une houillère à Bobelins. « Mackets », en langage liégeois veut dire : difficultés, *contrariétés*. Ladite houillère présente en fait de grandes difficultés d'exploitation, par suite de fréquents dérangements dans les couches. Pour ces âmes naïves, c'étaient les *Bobelins*, ou *Boubleins*, qui cachaient la continuité de la veine à l'exploitant.

buer à ces récits évidemment faussés dans certains détails ; c'est ce que l'auteur ne dit pas et l'énigme reste ouverte.

Après avoir rappelé les préceptes et les observations déjà fort sagaces d'**Agricola**, **M. Morand** expose, en les reproduisant assez longuement, les idées plus récemment développées par **Jars**, en France, et par **Triewald**, en Suède. Il relate aussi le raisonnement de **Franklin**, basé sur ce qui se passe dans les cheminées de ventilation et les conclusions pratiques que l'illustre physicien en tira pour assurer le bon aérage des mines. L'auteur ajoute après cet exposé : « On voit que l'idée de **M. Franklin** se rapproche beaucoup de la pratique reçue de tout temps au pays de Liège. »

Peu après, en effet (pp. 956-958), lorsqu'il décrit le *Bure d'aérage suivant la méthode liégeoise*, il constate que c'est la réalisation de l'idée de **Franklin**. Plus loin, **Morand** ajoute : « Les houilleurs liégeois, à la faveur d'une longue et ancienne pratique, réussissent, par la manière dont ils portent et dont ils gouvernent le feu dans leur bure d'aérage, à renouveler l'air de leurs mines. » Il rapporte que, malgré l'accident qui survint en 1766, quand **Jars** était en mission à Liège, cet auteur approuve le principe des foyers introduits par les Liégeois sous leur cheminée spéciale d'aérage.

Commentant ailleurs (p. 954) la question de *changement artificiel d'air dans la mine*, l'auteur, en rappelant, d'après **Fisen**, que les houilleurs liégeois se sont garantis assez généralement des dangers qu'entraînaient le *crowin* (acide carbonique) et le *feu grioux* (grisou) en battant l'air « de toutes les façons que l'instant et la position peuvent suggérer », ajoute ingénieusement que dans ce cas « l'atmosphère peut être considérée comme étant à l'air stagnant de la mine à peu près comme du vin qu'on fait nager sur de l'eau : on sait, dit-il, que la moindre agitation est suffisante pour occasionner un mélange ». C'était établir nettement l'importante donnée de la diffusion du gaz.

Dans ses *réflexions générales* (pp. 974-977) sur l'établissement du processus circulatoire des mines, **Morand** montre qu'il a le sentiment qu'il y aurait un véritable programme d'études à établir dans la lutte contre le grisou. Voici ce passage suggestif (p. 974) :

« Les Anglais remarquent que le *Damp Fire* commence vers le mois de mars, continue tout l'été, augmente pendant cette saison et reparait plusieurs fois dans le même été. On n'a pas encore pu déterminer bien précisément ces périodes particulières, ni si ces exhalaisons inflammables sont plus fréquentes dans les mines où il y a beaucoup d'eau que dans celles qui sont moins humides. Il SERAIT UTILE surtout

» d'être attentif aux phénomènes peu constatés, peu examinés, de la
 » relation de l'air intérieur avec l'air des souterrains de la mine : par
 » exemple, la résistance que les vents éprouvent de ce qui se trouve à
 » la surface du terrain aux environs du bure, ce qui est cause qu'ils
 » sont plus forts dans les endroits élevés que dans les endroits bas ; la
 » situation, la largeur des côtes ou des montagnes du voisinage, qui
 » rétrécissent quelquefois le passage des vapeurs et de l'air agités et
 » par là produisent de l'accélération dans leur mouvement. Ce ne sera
 » qu'à l'aide de ces examens, de ces réflexions, que le fourneau venti-
 » lateur et la plupart des moyens employés pour vaincre les difficultés
 » que le défaut d'air apporte en bien des manières à l'exploitation des
 » mines, SERONT SUSCEPTIBLES DE QUELQUE PERFECTION. »

L'auteur insiste ensuite (p. 975) sur l'utilité de *bonnes observations barométriques*. Il propose enfin un modèle de tableau pour l'inscription de toutes les notations thermométriques et barométriques qu'il voudrait voir faire, vers l'entrée, à mi-hauteur et au bas de la mine, régulièrement à 6 heures du matin, à 3 heures de l'après-midi et à 6 heures du soir pour chaque jour du mois.

Après des considérations hygiéniques et médicales, relatives toujours à la question d'aérage, l'auteur reprend une fois de plus (p. 985) le sujet de *la nature du feu grioux*, et il entre ici dans une dissertation exclusivement chimique, analysant l'idée émise par M. de Tilly, dans laquelle l'inflammation ou détonation du grisou consisterait en une « dilatation de l'*huile essentielle* contenue dans les charbons de terre, opérée tant par la chaleur qui s'évapore des ouvriers que par celle de leurs lumières ». Cette idée de M. de Tilly semble être une première vision de l'hypothèse de l'*état liquide* du grisou, émise pour la première fois par M. l'ingénieur V. Arnould en 1865. Partant toutefois d'une conception fautive sur la nature de la réaction chimique qui provoque l'explosion, M. de Tilly avait soutenu, nous l'avons vu déjà en analysant le travail ici rencontré par Morand, que « le feu grioux s'attache de préférence à ce qui appartient au règne *animal* et n'a aucune prise sur ce qui est du règne *végétal* ». Il préconisait par conséquent les vêtements de toile usuellement portés par les mineurs, de préférence aux vêtements en laine qui, croyait-il, seraient consumés en un instant. M. Morand combat avec raison cette singulière croyance de M. de Tilly qui, dit-il, ne paraît être fondée, naturellement, que sur le fait de la facilité et de la promptitude avec lesquelles, dans les inflammations et explosions grisouteuses, la barbe et les cheveux des ouvriers sont brûlés. Il ajoute que si l'on faisait expérimenter, dans

une mine sujette à de nombreux accidents grisouteux, le port, par quelques ouvriers, sur leurs épaules ou sur leurs bonnets, d'une poignée d'étope ou de foin bien sec, on ne manquera pas de constater que ces substances végétales s'enflamment avec la même facilité que la barbe et les cheveux. Si au contraire, dit-il, l'observation de M. de Tilly devait se montrer fondée, il y aurait lieu de s'opposer à l'emploi recommandé par M. Hales d'un tissu en laine, préservateur de suffocation, dont celui-ci préconise l'application contre la bouche comme sauvegarde de la respiration en cas de danger.

Tout ce qui concerne les soins à donner aux mineurs blessés, brûlés, foudroyés par les effets du « feu grioux » est ensuite passé en revue (pp. 984-988) par l'auteur, qui signale des traitements, d'un empirisme vraiment déconcertant, employés dans le pays de Liège.

Lorsqu'il étudie ensuite les « diverses opinions émises sur la manière dont les vapeurs suffocantes et explosives agissent sur les ouvriers des mines », il expose utilement (pp. 988-990) l'action particulière des *retours d'air* provoqués par les explosions grisouteuses, et les houillères de Liège, ici comme partout dans l'ouvrage, continuent à documenter l'auteur au cours de ses exposés.

Le médecin reparaît ici au premier plan, tout en donnant la main au spécialiste de la mine, surtout lorsque l'auteur traite de la remise en vie de victimes inanimées, des signes de mort apparente, des méprises d'inhumation précipitée et enfin lorsqu'il donne la description de la boîte portative de secours aux noyés de la ville de Paris (pp. 990-1009).

Un chapitre spécial est consacré (pp. 1010-1114) à la machinerie extérieure des mines, dans lequel l'auteur décrit longuement et minutieusement les machines hydrauliques, pompes, vis sans fin, machines à vent hydrauliques (moulins hollandais), roues hydrauliques, machines à feu et machines élévatoires diverses, dont la description clôturée cette partie du texte, accompagnée des planches XLVI à LIII.

Une première suite à la quatrième section de la seconde partie de l'œuvre considérable du Dr Morand a été publiée en 1777 dans le tome XXXIV de la *Description des arts et métiers*. C'est la continuation de son *Essai de théorie-pratique sur les différentes manières d'exploiter le charbon de terre pour les manufactures, ateliers et usage domestique*.

En tête des matières traitées dans l'article III, qui forme cette continuation, se trouvent (pp. I à XIII) la table des matières détaillée de la deuxième partie de l'ouvrage et le Rapport académique (signé *Le Roy* et *Lavoisier*) qui avait été présenté en septembre 1772 sur

cette seconde partie. Dans le tiré à part de l'œuvre du Dr Morand, ces pièces se trouvent remises à leur place, en tête de la seconde partie. Cette partie du texte de la quatrième section constitue le fascicule V ou de 1777.

L'article III, auquel est consacré ce fascicule de 1777, fournit une *Idee générale des différentes manières de se servir du charbon de terre pour les arts et pour les usages domestiques*.

Le court chapitre des « propriétés médicinales du charbon de terre dans les mines » (pp. 1117-1122) fournit quelques intéressantes données sur la minéralisation des eaux des houillères. Signalons des détails locaux et pittoresques sur les propriétés astringentes d'une source d'Argenteau ayant cette provenance et sur les eaux boueuses thérapeutiques de Saint-Amand, qui ont donné l'idée, au père de l'auteur, de préparer, avec du charbon, des boues artificielles ayant les mêmes propriétés.

La question complexe du chauffage par la houille vient ensuite (pp. 1129-1505) terminer l'étude du Dr Morand, auquel la confection des boulets d'argile et de houille mélangées permet de s'étendre avec intérêt sur les exploitations des glaisières et des argilières, qu'il expose assez longuement (pp. 1505-1528) avant de finir par la description détaillée (pp. 1529-1556) des ateliers de fabrication consacrés à la préparation de ce combustible spécial (argile et houille intimement mélangées).

D'après un « avis au relieur » inséré au bas de la page 1556, il faut intercaler ici un cahier de quarante-quatre pages, numérotées séparément, et formant une annexe qui paraît avoir été distribuée avec le troisième fascicule de 1774, qu'elle terminait. Mais, dans le Recueil académique, il semblerait que ce mémoire-annexe n'aurait paru qu'en 1777 (t. XXXIV de la *Description des arts et métiers*). Quoi qu'il en soit, cette annexe est intitulée : *Mémoire sur les feux de houille ou charbon de terre*. L'auteur y fournit une série d'attestations et de pièces justificatives officielles et autres, émanant en grande partie du pays de Liège, et destinées à démontrer que le chauffage à la houille n'avait pas, pour la santé, surtout sur la poitrine, l'action néfaste que divers auteurs avaient cru pouvoir lui attribuer (1).

(1) Ce sujet avait déjà été traité, en 1770, par l'auteur dans un petit in-12 de deux cent vingt-huit pages, accompagné de quatre planches en taille-douce, publié à Paris chez Delalain et intitulé : *Mémoires sur la nature, les effets, propriétés et avantages du feu de charbon de terre apprêté pour être employé commodément, économiquement, et sans inconvénient, au chauffage et à tous les usages domestiques*.

Pour en revenir au troisième fascicule, publié en 1777, nous ajouterons qu'il est terminé par un supplément (pp. 1357-1362) complétant un précédent catalogue lithologique minier, inséré, pages 181-195, dans le fascicule de 1798.

Le sixième et dernier fascicule de l'ouvrage du D^r Morand parut en 1779; nous ignorons dans quel tome du Recueil académique. Il débute par un volumineux index, ou dictionnaire, constituant en même temps une complète table alphabétique des matières de l'œuvre entière.

Il est intitulé : « Précis de l'ouvrage, avec additions pour servir de » table des matières à la seconde partie, relative à l'extraction et à » l'exploitation; éclaircie par un dictionnaire des termes et expres- » sions en différentes langues; relative aussi aux différents usages et » au commerce du charbon de terre dans plusieurs pays. »

Cet intéressant dictionnaire, dont de nombreux articles constituent, par leur ensemble développé, un véritable supplément à l'œuvre, occupe les pages 1363 à 1550, et ces *deux cents pages* in-folio en deux colonnes constituent, en même temps qu'une table alphabétique détaillée des matières, un véritable *Dictionnaire encyclopédique* de jurisprudence et d'histoire minière, d'exploitation houillère, de géologie, de minéralogie, de commerce et d'usage de la houille, dont l'intérêt n'a nullement faibli. A noter que tous les termes de la minéralogie minière liégeoise s'y trouvent exposés, expliqués et commentés.

La seconde partie du texte de ce dernier fascicule s'étend de la page 1551 à 1612, qui clôture définitivement l'œuvre considérable du D^r Morand. Cette partie finale est en premier lieu constituée (pp. 1551-1586) par l'explication détaillée des 78 planches qui accompagnent le Mémoire et terminent le volume III du tiré à part, et, dans cette explication encore, de nouveaux renseignements viennent s'intercaler sans relâche sous la plume du fécond auteur.

Une *annexe*, consacrée à des expériences d'affinage du fer avec des braises de charbon de terre, vient ensuite (pp. 1587-1602), et enfin, (pp. 1603-1612), la clôture définitive de l'œuvre magistrale du D^r Morand est fournie par d'utiles « Additions et Corrections ».

Nous disions plus haut que 78 planches accompagnent l'œuvre du D^r Morand. Les planches de la première partie portent un numérotage spécial de I à XIII. Celles de la deuxième partie sont en réalité au nombre de 65, bien que la dernière d'entre elles porte l'indication LVIII**. Ceci est dû à l'intercalation de planches supplémentaires, vers le milieu et à la fin de cet important lot d'illustrations, dont la moitié au moins s'appliquent à la Houilleries liégeoise. Dans le texte du

présent travail, page 121 (21), lorsque nous avons signalé, ligne 16 de la dite page et ligne 4 de la note, les « 65 » planches de l'œuvre du Dr Morand, nous omettions fâcheusement d'y adjoindre les treize planches, numérotées à part, de la première partie de l'ouvrage. Dans ces deux passages, c'est 78 planches qu'il faut lire. De plus, dans la susdite note, c'est par suite d'une appréciation erronée, causée par l'exemplaire incomplet de la *Bibliothèque royale*, que nous avons avancé que les pages 1565 à 1612 de l'œuvre n'étaient pas représentées dans l'édition académique originale de l'ouvrage.

Sous sa forme définitive d'ouvrage indépendant de la publication académique qui l'avait d'abord fait connaître, le livre du Dr Morand a paru en cinq fascicules qui, conformément à un avis au relieur placé en tête du fascicule final de 1779, se trouvent généralement groupés en trois volumes séparés, le dernier étant consacré aux planches, à leur explication et à l'index spécial alphabétique terminal.

Le premier de ces volumes comprend la première partie (spécialement scientifique) du traité et les trois premières sections de la seconde partie. Il correspond aux 758 premières pages du texte, soit à la matière parue dans les volumes I (1868), XXV (1875), XXVII (1874) et aux pages 727-738 des additions et corrections parues en 1776 dans le volume XXXIII de la *Description des arts et métiers*. La date d'entête de 1768, que porte seule d'ailleurs la couverture du livre, est donc fortement anticipative pour le texte de la plus grande partie de ce volume, qui correspond aux trois premiers fascicules du tiré à part.

Le deuxième volume, daté de 1776, comprend la quatrième section de la seconde partie (1), comprenant de la page 739 à 1362, et englobe le mémoire de quarante-quatre pages intitulé : *Mémoire sur les feux de houille*, ainsi qu'un supplément à l'index alphabétique des substances minérales citées.

Le troisième volume, daté de 1779, renferme le grand index général, ou table alphabétique des matières, l'explication détaillée des planches, les treize planches de la première partie et les soixante-cinq de la seconde.

Le livre du Dr Morand, bien que publié à Paris par un auteur français, est avant tout une superbe *Monographie des mines liégeoises pendant la seconde moitié du XVIII^e siècle*. Aussi est-ce pour ce motif

(1) Il est à remarquer que la partie de ce texte qui correspond aux pages 1115 à 1356, plus les quarante-quatre pages du mémoire annexé sur les feux de houille, ne parut que l'année suivante, soit en 1777, dans le Recueil académique : *Descriptions des arts et métiers*, t. XXXIV.

que nous espérons n'encourir aucun reproche sérieux pour l'extension toute spéciale donnée à cette partie de « l'Aperçu historique ».

Le livre du Dr Morand est devenu fort rare ; ses détails sont restés inconnus bien certainement d'un grand nombre d'ingénieurs et de spécialistes de la mine (1). Il renferme, sur les mines de houille du bassin liégeois, une multiplicité de détails vraiment extraordinaires ; le GRISOU notamment s'y trouve traité à maintes reprises avec une autorité et une science remarquables pour l'époque. Le Dr Morand y formule, même assez explicitement, nous l'avons vu, les premiers linéaments d'un véritable programme d'étude du grisou ; bref, c'est faire œuvre utile, même en dehors du but spécial et localisé de présent travail, que de faire connaître ou de rappeler l'intéressant contenu de l'*Art d'exploiter les mines de charbon de terre*.

Certaines critiques ont été élevées contre l'œuvre magistrale de Morand par F. Henaux dans sa *Houillerie du Pays de Liège* (1861) ; mais aucun des auteurs passés en revue par cet acerbe écrivain n'échappe à ses critiques, trop vives et trop systématiques pour être toujours impartiales. Parlant du Dr Morand, il reconnaît qu'il séjourna à Liège en 1761, mais il ajoute qu'il écrivait généralement sur des notes qui lui étaient envoyées de Liège : il les retravaillait à sa guise, dit M. Henaux, ce qui fait qu'il n'est pas toujours bien exact. Ceci n'empêche pas le critique liégeois de reconnaître que l'*Art d'exploiter les mines de charbon de terre* « est en quelque sorte un MONUMENT ÉLEVÉ A LA HOUILLERIE LIÉGEOISE », et de nous apprendre — témoignage spontané de l'opinion des contemporains de Morand, — que l'auteur de cet ouvrage reçut de nos pères un témoignage flatteur de leur reconnaissance. Le 3 décembre 1770, dit M. Henaux, le Magistrat lui octroya des lettres qui le nommaient BOURGEOIS HONORAIRE DE LA CITÉ DE LIÈGE.

Pendant la période de publication des fascicules successifs de l'œuvre du Dr Morand, période qui s'étend de 1768 à 1779, d'autres travaux,

(1) La *Bibliothèque royale* en possède un exemplaire incomplet, dont les cinq parties sont englobées dans les volumes I, XXV, XXVII, XXXIII et XXXIV du Recueil in-folio : *Descriptions des arts et métiers faites ou approuvées par Messieurs de l'Académie royale des sciences*. M. Ed. Peny, Secrétaire général des Charbonnages de Mariemont et Bascoup, possède un superbe exemplaire, d'une fraîcheur remarquable, du *tiré à part*, formant trois volumes in-folio de 1612 pages et accompagné de ses 78 planches. M. Peny, avec une grande bienveillance, a bien voulu le mettre à ma disposition pour la présente analyse. La bibliothèque de M. l'ingénieur G. Lambert, à Bruxelles, en contient un autre exemplaire, et je viens, au moment de l'impression des présentes lignes, d'acquérir un exemplaire *complet* de l'ouvrage, formant six fascicules brochés.

parlant également des mines de houille de notre région, avaient vu le jour à l'étranger, surtout à Paris.

Nous avons parlé, en leur temps, des travaux du physicien lorrain *Genneté*; celui-ci, à partir de 1759, s'était occupé de l'aérage des mines de charbon liégeoises et, en 1774, publia un traité : *Connaissance des mines de houille*, qui n'est autre chose qu'une brève monographie des houillères des environs de Liège.

En 1774 également, soit en coïncidence avec l'apparition de la troisième section de la deuxième partie du livre de M. Morand, une œuvre posthume fut publiée par les soins et sous les auspices de l'Académie des sciences de Paris.

Je veux parler des *Voyages métallurgiques* de M. G. Jars (1), membre de la docte Assemblée, et qui déjà, dès 1768, avait fait paraître dans les travaux de l'Académie deux des mémoires qui, réimprimés avec ceux restés inédits, comprennent ses *Voyages métallurgiques*.

Parmi les seize mémoires contenus dans le volume in-4° de 416 pages, et accompagné de 10 planches, qui fut publié par les soins du frère de l'auteur, nous en trouvons un où il est longuement question des mines de charbon de la région de Liège. C'est dans le *Quatorzième Mémoire*, intitulé : *Sur plusieurs mines de charbon et quelques forges de fer d'Allemagne et des Pays-Bas* (pp. 283-324).

Dans le chapitre de début de ce mémoire : *Mines de charbon du pays de Liège*, l'auteur, qui fait remonter l'origine de ces mines à 1198, sans toutefois avoir fait des recherches personnelles sur ce sujet controversé, fait un exposé, intéressant et assez complet pour l'époque, des conditions d'exploitation des mines liégeoises. Il signale que malgré les précautions prises dans les conditions de l'aérage, des accidents dus aux *mofettes*, en réalité au dégagement grisouteux, ont parfois lieu dans ces mines belges. Il rappelle l'explosion si meurtrière survenue en 1766 dans l'une d'elles et relate que, pendant son séjour à Liège, il eut l'occasion de constater dans la même mine un important coup de feu, dû à l'emploi des foyers d'aérage. L'auteur, qui croit que l'on peut se dispenser de puits spéciaux d'aérage, quand on dispose, comme

(1) *Voyages métallurgiques*, ou recherches et observations sur les mines et forges de fer, la fabrication de l'acier, celle du fer-blanc, et plusieurs mines de charbon de terre, faites depuis l'année 1751 jusques et y compris 1769, en Allemagne, Suède, Norwège, Angleterre et Écosse, suivis d'un Mémoire sur la circulation de l'air dans les mines et d'une Notice de la Jurisprudence des mines de charbon dans le pays de Liège, la province de Limbourg et le comté de Namur. Ouvrage posthume publié par JARS. Lyon, G. Regnault, 1774, in-4°, xx + 416 pages, 10 planches.

c'est souvent le cas à Liège, de puits en correspondance, situés à des altitudes très différentes, recommande, comme moyen d'activer la circulation de l'air, d'utiliser pour ce service les bas niveaux des arènes, ou galeries d'écoulement.

Le *Seizième Mémoire* de Jars est consacré à la réédition d'un travail déjà imprimé, de son vivant, dans le volume des *Mémoires pour 1768*, de l'Académie des sciences (pp. 218 et 229), et intitulé : *Observations sur la circulation de l'air dans les mines. Moyens qu'il faut employer pour l'y maintenir*. C'est un ensemble de déductions sur l'aérage basées sur de multiples et judicieuses constatations personnelles faites par l'auteur; mais ce travail s'applique plus particulièrement à des régions où l'auteur avait vu, suivant les alternatives saisonnières et thermiques extérieures, l'aérage naturel subir deux fois par an un renversement de direction complet, dont il explique le mécanisme.

Sous le titre général de : *Jurisprudence et Règlements pour les mines de charbon du pays de Liège et de la province de Namur*, l'auteur fournit en annexes, parmi divers documents complémentaires : 1° une *Notice de la Jurisprudence du pays de Liège, concernant les Mines de charbon de terre ou houille*. On y voit que la corporation des houilleurs faisait depuis longtemps partie des trente-deux corps de métiers de la ville de Liège, et que ses règlements et privilèges dataient de 1593. Une deuxième annexe est fournie par le texte détaillé de l'édit en 56 articles (1), donné à Bruxelles le 1^{er} mars 1694, par le roi d'Espagne, Charles II, souverain des Pays-Bas, et intitulé : *Règlement général en matière de Houilleries pour la province de Limbourg*, et enfin, une troisième annexe, spécialement relative à l'exploitation et à la forgerie du fer, est fournie par l'édit, également donné à Bruxelles, le 24 octobre 1633, par Philippe II, roi d'Espagne, souverain des Pays-Bas, et intitulé : « Renouvellement des Chartes, Franchises et Privilèges des Férons du Pays et Comté de Namur. »

Aucune mention du grisou n'est faite dans la réglementation houillère détaillée par les deux premières annexes. En Angleterre, le danger des gaz délétères paraît avoir été déjà reconnu à ces époques reculées, et dans le *Douzième Mémoire* des « Voyages métallurgiques », consacré à des mines anglaises, visitées en 1763, l'auteur, dans un chapitre (pp. 244-249), intitulé : *Mines de Workington*, parle longuement du

(1) C'est l'édit dont j'ai déjà signalé la publication, mais à une date postérieure (1774), dans les *Additions* qui précèdent le texte de la quatrième section de l'ouvrage de Morand.

grisou, qu'il dit avoir existé de *tout temps* dans ces mines comme dans celles de Whitehaven, et il expose les moyens primitifs de préservation, utilisés pour empêcher les déflagrations dans les mines anglaises, où l'éclairage ordinaire à feu nu eût été dangereux.

M. Jars fournit ici une description détaillée de la disposition et du mode d'emploi des « Moulins à silex » ou *Flint Mills*, roues à manivelles dont le frottement contre des silex appropriés faisait jaillir une pluie d'étincelles plus ou moins éclairantes, mais moins dangereuses que les dispositifs ordinaires d'éclairage des mines non grisouteuses. L'auteur cite cependant des cas où les étincelles de ce dispositif ont mis le feu au grisou, et fait observer que l'appareil n'est vraiment éclairant qu'au sein d'un air suffisamment en mouvement et pas trop riche en gaz délétères. Il s'étend sur les caractères particuliers des brûlures du grisou, sur les dangers de la suffocation qui suit parfois les explosions en accompagnant le *retour d'air* qui en résulte, et donne des conseils pratiques pour en éviter les effets. Il s'occupe ensuite de l'utilisation du grisou comme gaz d'éclairage, vu qu'il est parfois possible de le canaliser, comme cela était fait de son temps aux mines de Workington et de Whitehaven.

L'emploi judicieux des conduites d'air et des portes d'aérage, utilement installées aux mines de Workington et de Whitehaven pour introduire et renouveler l'air dans les chantiers de ces mines grisouteuses, permet enfin à l'auteur de montrer le bien-fondé de ses vues sur la nécessité d'une active ventilation comme préservatif des accumulations grisouteuses.

L'idée des ravages et des accidents divers dus au grisou était généralement associée à celle d'une simple stagnation de l'air mêlé avec l'eau croupissante des vieux travaux. Nous avons vu tantôt que Genneté, dans sa *Connaissance des veines de houille, ou charbon de terre*, publiée en 1774, croyait que le grisou n'était à craindre que dans les mines en communication avec des travaux anciens. Dans un passage (p. 114) de son livre, relatif à l'exploitation des mines liégeoises, passage différent de ceux reproduits précédemment, il répète sous une autre forme la même idée, à laquelle il revient avec persistance, quand il dit : « C'est » cette eau croupie, avec l'air reclus et des restes de houille, qui, » s'échappant du lieu de sa stagnation, s'allume par les lampes des » ouvriers, leur grille le visage, brûle leurs cheveux, fond le fer et » l'acier et fait le fracas de la poudre à canon. Ceci a lieu dans les » ouvrages de cinq à six cents ans, vides presque partout et laissant » des eaux souterraines immenses en une infinité d'endroits... Au lieu

» que dans les houillères nouvelles, où il n'y a encore rien eu d'ex-
 » ploité, les accidents dont je viens de parler n'y sont point à craindre,
 » puisqu'ils sont impossibles. »

Les premiers linéaments de l'étude scientifique commencèrent bientôt à s'établir, grâce à l'observation directe des phénomènes. *Malherbe (loc. cit.)* nous apprend que l'on commençait à étudier les phases de la présence du grisou. On chômaît souvent en été en attendant un changement de vent, une diminution de température ou la venue de la pluie. Le passage ci-dessus de *Genneté*, abstraction faite de sa curieuse erreur au sujet de la prétendue fusion du fer et de l'acier, vient de nous montrer que l'on s'était rendu compte des graves dangers causés par les gaz accumulés dans les anciens travaux.

Dans la région de Mons, où la houille n'était pas, comme à Liège, exploitée en collines, mais sous la plaine basse environnante, les exploitations furent maintenues pendant longtemps dans une zone relativement peu profonde, où, sauf dans la partie méridionale du bassin, le grisou n'était guère à craindre.

Dans une grande partie du Borinage d'ailleurs, les couches des zones houillères supérieures sont constituées par les charbons flam-bants, dits *Flénus*, lesquels ne sont pas grisouteux.

Les modes primitifs d'exhaure des eaux, élevées d'abord à bras, puis par chevaux, à l'aide d'un manège, peut-être aussi par l'action de moulins à vent (comme cela se faisait naguère dans le pays de Liège) et, enfin, par des pompes dans le genre de celles de Marly, inventées par un Liégeois (1), ne permettaient guère de travailler sous 40 ou 50 toises, et exceptionnellement, avec le secours de ce dernier dispositif, à 70 et 80 toises. Mais ce maximum d'approfondissement d'environ 150 mètres, parfois atteint dans le bassin de Mons vers la fin du XVII^e siècle, n'avait pas encore fait du grisou un ennemi aussi dangereux qu'il l'était déjà depuis longtemps à Liège où, vers 1623, il y avait déjà des puits de 200 mètres de profondeur.

C'est tout au début du XVIII^e siècle que l'on imagina, en Angleterre, d'appliquer la vapeur au dispositif élévatoire qui fut appelé *pompe à feu* et qui permit de vaincre l'obstacle, insurmontable jusqu'alors, des

(1) En réalité les machines de Marly et de Versailles avaient été copiées sur les machines d'épuisement du pays de Liège, dont elles étaient originaires. C'est le Liégeois RENNEQUIN SUALEM, né à Jemeppe en 1644, mort en France, à Bongeval, en 1708, qui en fut l'inventeur. (Voir les détails précis fournis à ce sujet (pp. 325-326) par *Renier Malherbe* dans son *Mémoire historique* de 1862. Soc. d'Émulation de Liège.)

obsédantes nappes aquifères de la partie profonde des exploitations. Le premier quart du même siècle ne s'était pas écoulé que déjà, avant la France, le pays de Liège tout d'abord (1722), la région du Hainaut ensuite (Lodelinsart, 1725), virent appliquer à l'extraction des eaux profondes le merveilleux outil de la pompe à vapeur. Dès lors, les mines de houille purent s'approfondir impunément; mais si l'eau était vaincue, le feu allait continuer la lutte sous une forme plus meurtrière encore, sous celle du grisou. Pendant la domination française, des mesures restrictives, empêchant l'extraction de la houille à moins de cent mètres de profondeur, — en vue d'éviter les dégâts de surface, — furent prises, comme, par exemple, par l'arrêté ministériel du 26 octobre 1775, relatif au département de Jemmapes (province du Hainaut).

De telles ordonnances tendirent naturellement à multiplier les travaux en profondeur et à les accentuer dans ce sens.

Pendant la seconde moitié du XVIII^e siècle, on ne s'aperçut que trop souvent de l'inefficacité du déplorable système de défense, usité naguère dans les mines grisouteuses avant l'invention des lampes de sûreté, et qui consistait à envoyer au danger, et parfois même à la mort, le *pénitent*, ou *canonnier*, devenu heureusement de nos jours un simple souvenir.

On se rappelle que ce nom imagé était donné au mineur résolu qui, vêtu de larges vêtements de laine ou de cuir, ou encore de draps mouillés et soigneusement encapuchonné, ou bien la figure protégée par un masque à lunettes, se rendait chaque jour, avant ou après le travail, dans les galeries grisouteuses, où il rampait péniblement, armé d'un flambeau fiché au bout d'une longue baguette, ou de pièces assemblées, et provoquait l'ignition du gaz resté pur dans la partie supérieure des galeries, où il s'accumulait, en vertu de sa grande légèreté spécifique. Cette combustion était destinée à empêcher que le grisou ne pût former avec l'air atmosphérique un mélange détonant.

Se multipliant peu à peu avec l'accroissement de profondeur des exploitations, les accidents grisouteux se manifestèrent bientôt suffisamment dans nos contrées pour que, dans le dernier quart du XVIII^e siècle, l'attention publique fût sérieusement attirée sur la nécessité de rechercher, pour cet ennemi des houilleurs, un remède plus efficace que les cheminées d'aérage et le pénible et dangereux travail du pénitent.

La mise à feu du grisou accumulé sous les voûtes des parties élevées des galeries avait cependant reçu en Angleterre des perfectionnements

qui, sans doute, ont dû être adoptés également dans les mines de nos régions.

Les mineurs chargés d'assurer la dangereuse besogne du *pénitent*, établissaient, à l'aide de crochets et de poulies et d'une longue corde de manœuvre, un système de traction à distance par lequel, se trouvant solidement protégés et barricadés dans un réduit de la mine, ils agissaient, sans courir trop de risques, pour amener, vers le sommet grisouteux de la voûte, une chandelle préalablement allumée près du sol de la galerie, où le grisou se rencontre plus rarement.

Dès 1783, la *Société d'Émulation de Liège* réalisa l'idée d'un concours ayant pour but la lutte contre le grisou, alors que cependant la question du danger grisouteux ne se présentait pas encore sous l'aspect si redoutable qu'elle devait prendre plus tard.

Pendant cinq années consécutives, de 1783 à 1787, cette Société avait mis au concours la question suivante : *Quels seraient les moyens de prévenir les dangers qui accompagnent l'exploitation de la houille, dans le pays de Liège?* Aucun résultat satisfaisant ne fut cependant la conséquence de cette décision et, en février 1788, la Société liégeoise renonça à renouveler sa généreuse et philanthropique question.

Faut-il croire que là où les hommes de science échouèrent, l'empirisme et les charlatans crurent pouvoir être plus heureux ? Toujours est-il que le *Mémoire historique* de M. *Gonzalès Decamps*, mentionné précédemment (1), rapporte que, d'après d'anciens documents de nos charbonnages du Hainaut, un sieur *Missel* promettait, en 1791, de détruire le grisou en projetant un certain liquide de son invention dans les galeries infestées. Ce personnage se targuait aussi de machines de son invention pour rendre l'aérage dix fois plus fort qu'il n'était alors. M. Decamps ajoute que l'on essaya dans le bassin de Mons diverses inventions mirifiquement prônées vers la fin du siècle dernier et dans les premières années de celui-ci ; mais il ressort, conclut-il, de l'ensemble des documents examinés, qu'il ne s'agissait, dans la plupart des cas, que de spéculations basées sur la crédulité et l'ignorance des maîtres de fosses.

Le danger s'aggravait cependant, témoin le formidable coup de grisou qui, vers la fin du XVIII^e siècle, ensevelit tous les ouvriers de la

(1) GONZALÈS DECAMPS, *Mémoire historique sur l'origine et les développements de l'industrie houillère dans le bassin du Couchant de Mons*, 2^e partie ; MÈM. ET PUBLIC. DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES, ETC., DU HAINAUT, V^e série, t. I, 1888-1889 (voir p. 75). La première partie de cet important mémoire historique est insérée dans le tome V de la 4^e série du même Recueil.

fosse de Péry, près Liège (1). Déjà antérieurement, à Dour (1761); Élouges (1771); Pâturages (1768); Wasmes (1774), et enfin à Frameries (1743, 1750, 1789 et 1790), une succession d'explosions meurtrières avaient jeté la désolation dans nos mines du Hainaut, qui, faute d'aérage convenable amenant l'expulsion du grisou, devaient alors fâcheusement chômer, pendant des semaines et des mois, après les accidents de quelque importance. A elles seules, les fosses de l'Agrappe, à Frameries, furent, en douze ans, de 1778 à 1790, ravagées plus de trente fois par le terrible grisou ! Le *Mémoire historique* de M. G. Decamps, dont sont extraits les renseignements résumés ci-dessus, relate que, de 1760 à 1765, le curé et le vicaire de Frameries avaient rendu les derniers devoirs à plus de trente charbonniers foudroyés par le mauvais air. Cette situation navrante émut l'Administration centrale des Mines, et de Paris l'on envoya en mission dans nos bassins belges, qui, depuis le départ des Autrichiens, en 1794, dépendaient de la France, l'inspecteur des mines **Baillet**, qui, comme résultat de son enquête, publia, en 1795, dans le *JOURNAL DES MINES* (2), une étude intitulée : *Méthode d'exploitation pour les veines de houilles sujettes au grisou et moyens de prévenir les accidents terribles auxquels donne lieu l'explosion des mofettes inflammables*. Non seulement l'auteur décrit les phénomènes qu'il a observés, met en évidence certains faits intéressants et expose ce qui se fait en Belgique, notamment dans le bassin de Mons, mais il propose des améliorations sérieuses à ce qu'il a vu. Tenant compte de la légèreté du grisou, comparé à l'air atmosphérique, et de sa tendance à s'élever, il condamne l'aérage *descendant*, aveuglement suivi, dit-il, dans les mines du Hainaut, et montre les avantages d'une circulation d'air *remontante* adoptée d'ailleurs avec un complet succès, dit-il, depuis plusieurs années, aux mines très grisouteuses de *Cracher* (du *Crachet* sans doute) par le citoyen Pierrache. Il énumère cinq conclusions pratiques à suivre pour régler dans de bonnes conditions l'aérage des mines grisouteuses.

Comme ces règles à suivre pour l'aérage rationnel des mines grisou-

(1) Cet événement survint un 1^{er} août, date qui dans le pays de Liège est restée comme le souvenir d'un jour de deuil et d'anniversaire, célébré encore de nos jours par des messes et des chômages. M. Decamps rapporte qu'une prétendue sorcière, du nom de Lahaye, avait prédit qu'il arriverait un grand malheur au jour fixé, dans une mine du pays. En ces temps de naïves croyances les travaux furent arrêtés partout, sauf à la fosse de Péry, où survint, au jour indiqué, le terrible accident. Cette curieuse coïncidence fit, on le comprend, une profonde impression sur l'esprit des mineurs de la région.

(2) *Journal des Mines*, t. III, ventôse an IV, n^o XVIII, 1^{er} semestre, pp. 1-10.

teuses constituent un véritable programme de lutte contre l'invasion du gaz inflammable, il convient de les rappeler et de rendre ainsi hommage au distingué spécialiste qui, le premier, les formula avec netteté.

L'auteur dit (pp. 8-9 de son travail) :

« RÉSUMÉ. — Les moyens principaux de prévenir les accidents auxquels donne lieu l'explosion des mofettes inflammables se réduisent donc à bien ordonner la circulation de l'air dans les travaux :

» 1° *Le courant d'air doit être rapide*, afin que la masse d'air soit la plus grande qu'il est possible relativement à la mofette qu'elle charie ;

» 2° *Il doit passer à la taille même*, afin de lécher, pour ainsi dire, la surface de la veine ;

» 3° *Il doit suivre cette taille plutôt de BAS EN HAUT que de HAUT EN BAS*, afin d'emporter plus sûrement la mofette qui, par sa légèreté spécifique, tend à s'élever ;

» 4° *Il doit, lorsqu'il a parcouru la largeur de la taille et qu'il est chargé de mofettes, sortir par le chemin le plus court* et ne point passer dans les galeries où l'on est obligé d'entretenir des lumières pour le service des hiercheurs ;

» 5° *Enfin, il doit être resserré dans des voies dont les parois soient bouchées hermétiquement* afin qu'il ne puisse se diviser ni s'écarter de la route qui lui est tracée.

» Toutes ces conditions, dit l'auteur, sont essentielles, mais la dernière surtout est indispensable. »

M. Baillet (Baillet du Belloy) ne fut pas le seul ingénieur français envoyé en mission dans nos régions. Les mines de houille des départements de Jemmapes et de l'Ourthe, correspondant assez bien à nos provinces actuelles du Hainaut et de Liège, ne pouvaient manquer de constituer, au point de vue de l'étude du grisou, un champ d'études et d'observations précieux pour les ingénieurs et spécialistes français.

Il est à remarquer d'ailleurs que les lois et règlements en usage chez nos voisins d'outre-Quévrain ne faisaient nulle mention du terrible fléau, si développé chez nous, et ne parlaient pas des mesures à prendre pour l'éviter et le combattre. La *Loi relative aux mines*, qui fut édictée en France le 28 juillet 1791 par Louis XVI, traite spécialement des concessions minières et des multiples questions de jurisprudence et autres, soulevées par cet objet ; elle ne s'occupe pas de l'exploitation et encore moins de ses dangers (1).

(1) Les provinces belges étant encore sous la domination autrichienne au moment de la promulgation de cette importante loi de jurisprudence minière, ce ne fut que cinq ans plus tard, soit le 20 novembre 1795 (29 brumaire de l'an IV), que fut ordonnée

Pendant la période républicaine, nous trouvons toutefois à l'actif des efforts qui furent faits, sinon pour combattre et prévenir le grisou, du moins pour en atténuer les conséquences désastreuses, un travail humanitaire du citoyen **Macquart**, médecin parisien, que le Conseil des mines pria, à la suite de multiples accidents survenus dans les houillères de Bise, près Narbonne, de rédiger une *Instruction sur la cure des asphyxies qui ont lieu dans les mines et sur le moyen de les prévenir*. Cet intéressant exposé fut publié dans les nos 13 et 14 (vendémiaire et frimaire de l'an IV, dernier trimestre de 1795) du JOURNAL DES MINES. (Voir pp. 78-90 et 1-10 de ces numéros respectifs.)

L'auteur dit qu'il ne lui appartient pas de traiter l'importante question de l'aérage des mines, du moins en ce qui concerne les règles d'exploitation à suivre pour amener une bonne disposition des galeries et des courants d'air : facteurs importants de la salubrité des mines. Il renvoie le lecteur au mémoire de *Jars* paru en 1768 et consacré à la circulation de l'air dans les mines, ainsi qu'aux Voyages métallurgiques du même auteur. Macquart rappelle aussi que, dès 1725, *Desbarières* a donné, dans les MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, la description d'un « porte-vent » en cuir ou tuyau d'aérage, destiné à renouveler l'air des mines. Il signale encore que le tome IV, de la collection des MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS DE L'ACADÉMIE, renferme la description par *Gensanne*, d'un « soufflet destiné à activer l'air » des mines (1).

Macquart établit que la cause la plus redoutée des accidents des mines réside dans l'existence de certains gaz délétères. Voici un extrait de son texte, dont l'orthographe seule est modernisée :

« On donne communément le nom de *moffetes* ou de *mouffetes* à des exhalaisons meurtrières ou malfaisantes qu'on rencontre souvent dans les mines de houille et même dans les mines métalliques, surtout dans celles qui ont été mal exploitées, ou qui ont été abandonnées depuis longtemps. On en remarque de différentes natures (l'auteur signale divers cas d'exhalations d'acide carbonique, d'après *Seïp*, *Lehmann*, etc.).

» Il en est d'autres qu'on rencontre dans les mines de houille, qui

à Bruxelles la publication et l'application au territoire belge de cette loi, qui fut transmise aux chefs-lieux des départements de Jemmapes et de l'Ourthe (Mons et Liège), le 16 décembre (25 frimaire) de la même année. (*Orthographe actuelle* : JEMAPPES, pour le nom de localité que portait le premier de ces départements français.)

(1) Il eût pu citer utilement aussi le traité anglais de *M. E. Hales*, traduit par *M. P. Demours* et intitulé : *Description du VENTILATEUR par le moyen duquel on peut renouveler (sic), facilement et en grande quantité, l'air des MINES, des Prisons, des Maisons de Force et des Vaisseaux*, etc. Paris, 1744, Ch. N. Poirion, in-12 de 277 pages avec 2 planches (voir pp. 23-31).

paraissent sous la forme de flocons blancs de fil ou de toiles légères, semblables à celles des araignées, qui s'enflamment subitement aux lampes des ouvriers, avec un fracas et une explosion épouvantables; elles blessent et tuent en un instant ceux qui ont le malheur d'en être atteints; on leur donne le nom de *feu terrou*, ou *brisou*. Lorsque les ouvriers voient ou entendent quelques mouvements qui dénotent la présence de ces fils, ils les saisissent et les écrasent entre leurs mains avant qu'ils puissent s'allumer à leurs lampes; lorsqu'ils sont en trop grande quantité, ils écartent ou éteignent la lumière, se jettent ventre à terre et avertissent par leurs cris leurs camarades d'en faire autant. La vapeur enflaminée passe sur leur dos et ne leur fait aucun mal. Si l'on a été un jour sans travailler dans ces sortes de mines, elles deviennent très dangereuses; on a la coutume en Angleterre d'y faire descendre en avant les autres, un homme couvert de linges mouillés ou de toile cirée; il a un masque avec des yeux de verre; il tient une perche au bout de laquelle est une lumière, s'approche ventre à terre de l'endroit où se réunissent les exhalaisons pernicieuses; bientôt l'inflammation et la détonation s'annoncent avec le bruit du tonnerre, le méphitisme s'échappe par l'ouverture du puits le plus prochain; l'air est purifié dès ce moment et l'on peut, sans crainte, descendre dans la mine; mais les parois qui suintent le méphitisme laissent renouveler bientôt ces dangereuses émanations.

» Des vapeurs condensées en masses arrondies, qui semblent recouvertes d'une espèce de toile d'araignée et qu'on nomme *ballons*, offrent encore des phénomènes très particuliers.

» Lorsque par malheur, ces sacs crèvent dans la partie basse des mines, ils font périr tous ceux qui s'y rencontrent.

» Le même Lehmann(1) rapporte qu'on observe souvent, dans les travaux des mines abandonnées et recouvertes d'eau, une vapeur blanche, sensible à la vue, qui cause aux ouvriers les accidents les plus funestes; il est bien important lorsqu'on fait des galeries d'écoulement, pour se débarrasser des eaux, de recommander aux ouvriers de s'éloigner dans le moment où on leur livre passage, et surtout de ne rentrer qu'après avoir essayé l'air qui a pris la place de l'eau. »

Après avoir rappelé l'explosion, due à l'imprudence des ouvriers, qui fit vers cette époque d'assez nombreuses victimes dans la fosse grisouteuse de Workington, en Angleterre, l'auteur de *l'Instruction* distingue et définit les deux types de gaz délétères les plus répandus dans les mines : l'acide carbonique et le grisou, parfois aussi appelé, dit-il, *feu brisou*. Il décrit les effets et l'action toute spéciale de ce

(1) L'auteur allemand, précédemment cité par Macquart à propos de l'acide carbonique, et dont le texte paraît d'ailleurs avoir fourni la source de l'exposé des paragraphes qui précèdent.

dernier sur l'organisme, action différente de celle fournie par l'acide carbonique. Suivent alors (pp. 82-89) une série de détails sur l'acide carbonique et sur l'asphyxie en général, sur la composition de l'air atmosphérique, sur le mécanisme de la respiration, et enfin un exposé des divers moyens de rappeler à la vie les mineurs asphyxiés par l'un ou par l'autre de ces deux gaz délétères.

Dans la seconde partie de son travail, insérée dans le n° 14 du JOURNAL DES MINES, l'auteur s'occupe des moyens de « déméphitiser » les lieux qu'occupent les « gaz mortifères ». Il fournit notamment la description et l'exposé des effets purificateurs de la machine pyropneumatique de MM. Cadet-Devaux, Laborie et Parmentier. Il signale aussi l'emploi des vapeurs se dégageant du chlorure de sodium mélangé d'acide sulfureux et indique le dispositif à adopter.

Plus loin, l'auteur rappelle l'existence de certaines corrélations indiquées par le chimiste *Darcet*, qui relate que dans des mines d'argent, en Espagne, les gaz méphitiques augmentent régulièrement quand l'atmosphère est chaude et lourde, au point qu'il est de règle de faire sortir les mineurs des exploitations quand la température est élevée et que l'air devient pesant. Il serait bon, ajoute M. Macquart, que des observations de ce genre fussent faites pour les mines de houille.

Passant ensuite à la description et à l'emploi du masque de *Pilâtre de Rozier*, qu'il a vu expérimenter par son auteur, et qu'il signale comme trop peu connu malheureusement, le Dr Macquart dit que l'on devrait posséder de tels appareils dans toutes les mines à gaz délétères. Il rappelle qu'envoyé à Brest lors d'une épidémie ayant éclaté dans cette ville, il avait imaginé, pour combattre l'action des odeurs et des gaz méphitiques, de s'introduire dans les narines des tampons d'éponges douces et poreuses, imbibées de substances appropriées.

L'auteur propose l'adjonction de ce dispositif supplémentaire au masque de *Pilâtre de Rozier* et se plaint de ce que son utile invention des tampons n'ait pas été appréciée à la hauteur des services qu'elle était appelée à rendre.

Tout l'ensemble de ce travail a été mis fortement à contribution, — on pourrait même dire qu'il a été presque intégralement reproduit, avec toutefois de multiples et souvent inutiles modifications de forme, — dans un livre de *Pajot-Descharmes*, dont nous aurons à parler plus tard et qui parut à Paris, en 1826, sous le titre de : *Guide du Mineur*.

Dans cet ouvrage, de nombreux extraits, à peine modifiés dans la forme, de travaux antérieurs sont généralement présentés de manière qu'il devient souvent difficile de discerner ce qui appartient à l'auteur

du *Guide du Mineur*, de ce qu'il a emprunté aux autres, dont il ne cache nullement les noms, mais dont le texte, très légèrement retouché, est assurément trop intimement confondu avec le sien.

Le *JOURNAL DES MINES*, publié à Paris par le Conseil des Mines de la République, constituait, pendant la période de réunion du territoire belge à la France, le seul organe technique officiel contenant des articles et études intéressant les mines et houillères belges, lesquelles d'ailleurs se trouvaient évidemment sous la juridiction administrative dudit Conseil.

Rares sont cependant les articles relatifs à l'objet spécial de notre aperçu historique pouvant être signalés ici. Il convient toutefois de citer un *Arrêté*, d'intérêt général, pris par le Conseil des Mines le 1^{er} Thermidor de l'An IV (19 juillet 1796) et *relatif à la publication d'une notice des richesses minérales de la République française par ordre de départements*. (V. *JOURNAL DES MINES*, 4^e trimestre de l'An IV, n^o 23 de Thermidor, pp. 37-38.)

Une étude plus directement relative à l'objet de notre Revue fut publiée par M. **Ch. Coquebert** (sous les initiales Ch. C.) dans le n^o 47, ou de Thermidor, An VI (juillet 1798) de la même Revue (t. VIII, pp. 859-852). Elle est intitulée : *Description de deux machines de l'invention de M. Humboldt, destinées à conserver la vie des hommes et la lumière des lampes dans les souterrains infectés de vapeurs délétères*.

Il s'agit ici, en premier lieu, d'une lampe d'un nouveau système, inventé par le célèbre voyageur et naturaliste M. *F.-H. Alexandre de Humboldt* (1). Cette lampe s'alimentait, non à l'air extérieur ou à l'air dangereux de la mine, chargé de gaz méphitiques ou explosibles, mais à un réservoir d'air indépendant et aisément portatif, faisant corps avec la lampe. La dépense d'air, constante et uniforme, était très minime et pouvait se régler à volonté. Le bec, à courant d'air circulaire extérieur, était construit d'après le principe de la lampe d'*Argant*. La pression du réservoir à air était fournie par le poids d'un certain volume d'eau

(1) Frère puiné de l'homme d'État et politicien : Ch. Guillaume de Humboldt, *F.-H. Alexandre de Humboldt*, qui devait illustrer si brillamment son nom dans les vastes domaines de la science, était né à Berlin le 14 septembre 1769. En 1791, il étudiait à l'École des Mines de Freiberg, ayant comme professeur l'illustre Werner. Il ne tarda pas à devenir assesseur du Conseil des Mines de Berlin et Directeur général des mines d'Anspach et de Beyreuth. C'est à la suite de ses explorations souterraines qu'il s'occupa d'études sur les gaz délétères des mines et qu'il fut conduit à ses inventions d'une lampe de sûreté et d'un appareil respiratoire. Il avait 27 ans quand il fit l'expérience, relatée par Coquebert, et qui faillit lui coûter la vie.

forçant l'air à s'écouler vers le bec de la lampe. L'auteur de l'article ici résumé, fournit la description détaillée de ce dispositif intéressant, précurseur des lampes de sûreté, que Davy établit toutefois sur d'autres bases, et l'expérience paraît avoir justifié les espérances que la lampe de Humbold avait fait naître. On commençait déjà à la fabriquer dans plusieurs villes d'Allemagne, et M. Coquebert relate une expérience qui, si elle faillit devenir fatale à l'inventeur, n'en montra pas moins sa confiance en son invention, confiance justifiée du reste par la complète réussite de sa lampe. Voici ce passage :

« M. Humbold lui-même en tenta l'essai il y a environ deux ans. Il choisit à dessein l'endroit le plus insalubre des mines du pays d'Anspach ; celui où il osa pénétrer était rempli d'une si grande quantité de gaz hydrogène carboné, que bientôt la respiration lui manqua et qu'il perdit entièrement connaissance. La célérité avec laquelle on vint à son secours empêcha que cet accident n'eût aucune suite fâcheuse ; on le rappela bientôt à la vie ; mais ce qu'il faut surtout remarquer, c'est que la lampe qu'il avait emportée avec lui dans cette expérience hasardeuse ne s'était point éteinte, malgré les vapeurs éminemment malfaisantes du lieu, prouvées d'une manière forte par l'asphyxie prompte et complète du jeune et courageux physicien. »

Ce n'est assurément pas un hors-d'œuvre que de rappeler ici, d'après M. Coquebert, dans cet Aperçu de la lutte contre le grisou, cet épisode montrant que le célèbre de Humbold fut, dans sa jeunesse et à la veille même de ses préparatifs pour le grand voyage qui nous a valu le *Cosmos*, sur le point d'être victime de son dévouement pour l'œuvre humanitaire à laquelle il avait consacré ses premières études.

C'est sans doute à l'accident relaté ci-dessus que l'on doit l'invention complémentaire, également décrite par M. Coquebert, de l'*appareil respiratoire* proposé par le savant physicien allemand, pour accompagner sa lampe de sûreté. Il s'agit d'un appareil ayant de grands rapports avec le masque respiratoire de Pilâtre de Rozier, que Humbold paraît cependant n'avoir pas connu. L'appareil de ce dernier consiste, dit M. Coquebert, en un tube respiratoire, un masque, un bandeau, un conduit pour l'air et enfin un réservoir où cet air est contenu. Le réservoir, en une substance flexible et imperméable, est contenu, en vue d'éviter les chocs, dans une boîte métallique légère mais rigide. Comme il n'était pas question ici d'air comprimé, les dimensions assez fortes du réservoir ont dû, dès les premiers essais pratiques, constituer un obstacle assez sérieux à l'utilisation de ce dispositif dans les mines. Quoi qu'il en soit, ces deux inventions

de Humbold, précurseurs de dispositifs plus pratiques conçus dans le même but, méritent d'être signalées ici, d'autant plus que leur exposé dans le *JOURNAL DES MINES*, moniteur officiel à cette époque de la Houilleries belge, leur donne droit de cité dans notre Aperçu historique (1).

Mais celui-ci nous fait maintenant arriver à l'Empire et à la célèbre *loi minière de 1810*, ainsi qu'au décret *sur la police des mines de 1815*. Pour être complet cependant, il convient de rappeler les premiers décrets impériaux, datés des 19 octobre 1806 et 19 octobre 1808, qui s'occupèrent spécialement des houillères belges et avaient en vue la surveillance de l'exploitation des mines du département de l'Ourthe, c'est-à-dire du bassin minier de Liège. C'est surtout la préservation des antiques *arènes franches*, qui alimentaient d'eau la ville de Liège, que visaient ces arrêtés, et, pour couvrir les dépenses du personnel nécessaire à la surveillance des dites arènes, les décrets ci-dessus rappelés règlent la question d'une redevance spéciale à payer par tous les exploitants charbonniers du département de l'Ourthe.

Quant à l'importante loi du 21 avril 1810, débattue au Corps législatif, qui fut promulguée à Anvers, le 1^{er} mars 1810, par l'empereur Napoléon, bien qu'elle soit aujourd'hui encore la base de la législation des mines, dont elle embrasse toute l'économie et dont elle renferme tous les principes, c'est à peine si dans son TITRE V elle englobe quatre articles (n^{os} 47 à 50) réglant l'*exercice de la surveillance des mines* par l'Administration à laquelle, conjointement avec les préfets et le Ministre de l'Intérieur, se trouve confiée l'autorité de tout ce qui concerne la *police des mines*.

C'est, on le sait, cette *loi du 21 avril 1810* qui décréta pour tous les exploitants des mines, l'obligation de payer une double redevance : l'une fixe et dont la charge est légère ; l'autre proportionnelle au produit et qui a donné lieu à de nombreux débats et à de multiples critiques de la part des exploitants. Quant au *décret impérial du 6 mai 1811*, il se borne à établir l'assiette des deux redevances et à

(1) On pourrait encore rappeler ici incidemment, et à titre plus accessoire, une lettre ou dépêche assez détaillée, adressée le 18 brumaire de l'an IX (9 novembre 1800) par le ministre de l'intérieur *Chaptal* au préfet du département de Jemmapes, concernant les titres des exploitants des mines de ce département ; une loi décrétée le 13 pluviôse de l'an XII (2 février 1801), par le premier Consul, prescrivant des formalités pour les demandes en concessions de mines, et les *Instructions* du ministre de l'intérieur *Chaptal*, du 18 messidor de l'an IX (7 juillet 1801), relatives à l'exécution des lois concernant les mines, usines et salines.

formuler l'organisation matérielle du mode de recouvrement des taxes.

C'est avec le *décret impérial* du 3 janvier 1813 que nous arrivons enfin à l'importante question de la *police des mines*, laquelle fait spécialement partie des matières devant être passées ici en revue.

Avant toutefois d'exposer sommairement le but et la portée de cet acte de 1813, il convient de rappeler les circonstances qui, précisément dans le territoire occupé par nos mines belges des départements de l'Ourthe et de Jemmapes, en constituèrent le motif et la genèse.

Un redoublement d'accidents lamentables, dus alternativement au feu et à l'eau, c'est-à-dire au grisou et aux inondations, avait depuis quelque temps attiré l'attention de nos gouvernants d'alors sur les dangers croissants qu'offrait l'approfondissement continu des houillères belges.

Ce fut particulièrement dans les premières années du siècle actuel et notamment de 1800 à 1812 que la fréquence des explosions grisouteuses commença à éprouver sérieusement nos exploitations houillères, aussi bien dans les bassins de Liège et de Charleroi que dans la région du Couchant de Mons. Un manuscrit de l'époque, dû à **S.-J. Mauroy** et intitulé : *Essai sur une description topographique du Département de Jemmapes* fournit quelques détails sur les accidents qui ravagèrent le Hainaut à cette époque, surtout dans le Couchant de Mons.

A la suite d'explosions meurtrières survenues en 1804 et 1809 à Charleroi, l'idée d'un concours fut reprise dans le Hainaut, malgré son échec antérieur à Liège; car la *Société pour l'encouragement de l'Agriculture et de l'Industrie du Département de Jemmapes*, fondée le 15 juin 1808, décréta, en 1809, puis en 1812, qu'elle décernerait une *médaille d'or* à celui qui ferait connaître la nature du grisou et trouverait les moyens de préserver de son inflammation les mines et les ouvriers.

La question de concours de 1809 était ainsi formulée : 1° *Quelle est la nature et la composition du gaz connu dans les fosses à charbon sous le nom de grisou?*; 2° *Quels sont les moyens de préserver de ses funestes effets les ouvriers et les travaux?* Six mémoires furent adressés à la Société, mais M. Moreau de Bellaing, en séance du 31 octobre 1811, ne crut pouvoir conclure au couronnement d'aucun d'eux. Bien que ce concours fut rouvert dès l'année suivante, la médaille d'or ne fut pas décernée. En 1811, l'administration du JOURNAL DES MINES, désireuse d'attirer l'attention sur ce qui pouvait contribuer au succès de la lutte

contre le grisou, publia la traduction (1), d'après un article de janvier 1810 du *PHILOSOPHICAL MAGAZINE*, d'une *Lettre de M. Tilloch sur les moyens de prévenir les funestes effets des moquettes dans les mines de houille*.

Comme dans l'étude antérieure de l'ingénieur *Baillet*, ce sont les questions d'aérage qui sont ici envisagées, et spécialement les dispositions à donner aux puits et aux galeries. Quand la présence d'un mélange dangereux d'air inflammable est constatée, l'auteur ne voit d'autre moyen pratique que l'extinction des lampes! Il engage les mineurs à ne jamais travailler le corps nu dans les fosses grisouteuses et les pousse à se vêtir d'étoffes de laine. Lorsqu'une explosion survient les mineurs doivent se jeter à terre, se couvrir du mieux qu'ils peuvent et avancer en rampant du côté d'où vient l'air extérieur.

Mentionnons ici, afin de ne pas trop troubler l'ordre chronologique de cet exposé, la publication, en 1810, du tome 1^{er}, intitulé : *Division économique*, du grand ouvrage de M. A.-M. Héron de Villefosse, *De la richesse minérale. Considérations sur les mines, usines et salines des différents États et particulièrement du Royaume de Westphalie, pris pour terme de comparaison*, Paris, A. Levrault, in-4°. Les renseignements fournis ici sur les mines de houille des Départements de Jemmapes (2) et de l'Ourthe et sur leur production, sont d'ordre purement commercial et économique.

La question de l'exploitation et du grisou a été traitée par l'auteur dans le tome II de son livre, qui ne parut qu'en 1829. Nous y reviendrons plus loin.

Bien que la profondeur moyenne des exploitations belges, surtout dans le Hainaut, n'atteignit pas encore 200 mètres pendant le premier quart du siècle actuel, il devenait grand temps de s'attaquer résolument au grisou, car en 1812 d'effroyables accidents étaient survenus dans les houillères du pays de Liège et avaient fait constater que les dispositions prises par la loi minière d'avril 1810 étaient devenues d'autant plus insuffisantes qu'elles ne comprenaient guère de mesures pratiques concernant le redoutable fléau, qui devenait chaque jour plus menaçant.

L'explosion de grisou survenue le 10 janvier 1812, au niveau de 179 mètres, dans la mine de Horloz, avait coûté la vie à soixante-huit mineurs asphyxiés, après coup, par les gaz délétères résultant de la

(1) Traduction de M. Patrin *Journal des Mines*, XXIX^e volume, 1^{er} semestre 1811, n^o 174, juin, pp. 445-452.

(2) Nous suivons ici l'orthographe officielle de l'époque, tout en faisant observer que l'*Institut cartographique militaire belge* écrit : *Jemappes*.

combustion initiale, et l'inondation subite de la mine de Beaujone, coûta, le 28 février de la même année, la vie à vingt-deux mineurs. Sans l'admirable et légendaire dévouement et la présence d'esprit du maître mineur *Hubert Goffin*, soixante-dix autres victimes eussent lugubrement grossi ce martyrologe.

On ne se doute guère aujourd'hui des déplorables conditions dans lesquelles travaillait alors le mineur. Pour ne parler que de l'éclairage, le danger des lampes et flambeaux dans certaines mines grisouteuses forçait parfois les ouvriers, surtout en Angleterre, à s'éclairer tantôt avec les tristes lueurs du phosphore de Canton (1), tantôt à l'aide des étincelles obtenues avec la roue d'acier, pareille à celle des remouleurs, qui a été mentionnée précédemment et qui tournait avec rapidité en frottant un silex. Et, disent les divers auteurs (Jars, Morand, Bischof et Gossart) auxquels j'emprunte ce curieux détail, cela n'empêchait pas toujours l'inflammation. Ces moyens d'éclairage ne furent guère usités en Belgique, surtout dans le Hainaut; toutefois, dès 1789, des essais d'éclairage par la roue à étincelles furent faits au Charbonnage de Belle-Vue et le phosphore de Canton fut expérimenté en 1803, à la fosse du Midi-de-Bois de Boussu.

D'après *Brard* pendant (*Éléments pratiques d'exploitation*, 1829) la roue d'acier à manivelle était employée dans les houillères du pays de Liège. Dans les mines de houille des environs de Mons, les ouvriers, quand ils ne pouvaient employer l'antique *crachet*, ou les fumeux pots-à-feu du XVI^e siècle, étaient quelquefois réduits à s'éclairer avec des morceaux d'amadou allumé et, dans d'autres circonstances, par la réverbération d'une lumière placée dans un endroit bien aéré.

Quant à l'aérage il était parfois si défectueux que, comme nous l'apprend une note de *G. Decamps*, dans son mémoire historique sur le bassin du Couchant de Mons, il y avait dans certaines portions des galeries de la mine du Flénu, du gaz acide carbonique en telle quantité que pour y pénétrer, les ouvriers devaient tenir la bouche et leur lumière contre la paroi supérieure. En été, la température était souvent si élevée qu'ils devaient travailler absolument nus.

C'est à la suite des accidents grisouteux et des inondations souterraines qui désolèrent à de multiples reprises, mais surtout en 1812, comme il est dit plus haut, les mines liégeoises, que le gouver-

(1) Mélange de chaux provenant de la calcination d'écaillés d'huitres et de farine. Exposé à la lumière, puis transporté dans l'obscurité, ce mélange, alors devenu phosphorescent, répand une lueur qui toutefois ne persiste pas bien longtemps.

nement impérial français, duquel dépendait alors la Belgique, particulièrement ému par les deux accidents successifs du Horloz et du Beaujonc, publia, comme complément aux dispositions générales de la loi de 1810, le *Décret*, daté du 3 janvier 1813 et dont il a été question tantôt, sur la *police souterraine de l'exploitation des mines* (1).

Toutefois, le décret impérial de janvier 1813 fut précédé de la publication de divers documents spécialement consacrés aux accidents qui venaient de désoler les mines liégeoises du département de l'Ourthe, documents qu'il convient de rappeler ici.

Tout d'abord, **M. Héron de Villefosse**, inspecteur divisionnaire au Corps impérial des Mines, fut prié par le Comte *Laumond*, Directeur général des Mines, de fournir au public français et belge, douloureusement impressionné par les émouvants récits de la catastrophe de la mine de Beaujonc, des détails précis sur la structure et la description interne des exploitations, théâtre de l'accident. Dans un article, rédigé sous les auspices de la Direction générale des Mines, et publié dans le N° 185 (mai 1812) du tome XXXI (pp. 567-577) du *JOURNAL DES MINES*, **M. Héron de Villefosse**, sous le titre de : *Extrait d'un mémoire inédit sur l'état des mines du pays de Liège et des Rapports de MM. les ingénieurs au Corps impérial des Mines sur la catastrophe de Beaujonc*, répondit au désir exprimé par son chef. Pour cela, dans la première partie de son étude, intitulée : *Considérations générales sur l'état des mines de houille du pays de Liège*, il reproduisit, en les résumant, les données recueillies par lui depuis longtemps au pays de Liège sur l'état des exploitations de cette région. C'était en réalité un chapitre de la *Division technique*, alors encore inédite, de son grand ouvrage sur la *Richesse minérale*, dont seul le premier volume, intitulé : *Division économique*, avait paru en 1810.

Les dangers continuels d'invasion des eaux et du feu grisou qu'ont

(1) Pour le détail de tous textes et détails sur les décrets, lois et règlements en usage de 1791 jusqu'à 1846, voir principalement le *Nouveau Code des mines, Recueil méthodique et chronologique*, etc., annoté par **L. C. A. Chicora** et **Ernest Dupont**. Bruxelles 1846. Un volume in-8° de 548 pages, édité chez A. Decq.

Voir aussi : *La législation des mines, minières, carrières et usines, expliquée par ses motifs, suivie des lois, décrets, arrêtés, instructions et règlements*, etc., annotés par **Grégoire Bolle**. Bruxelles, 1846. Un volume in-8° de 278 pages, édité chez A. Decq.

De même : **Aug. Bury**, *Traité de la législation des mines, des minières, des usines et des carrières en Belgique et en France*. Liège, 2 vol. in-8° d'environ 1,000 pages.

Ce dernier ouvrage, cependant, consiste plus spécialement en un *Commentaire théorique et pratique de la loi du 21 avril 1810 et des lois et règlements qui s'y rattachent*, ainsi que l'indique le sous-titre de l'ouvrage de **M. A. Bury**.

à éviter et à combattre les mineurs liégeois s'y trouvent décrits et détaillés. L'auteur met en relief l'incurie et l'insouciance des exploitants des anciens travaux et exprime le légitime regret que la surveillance gouvernementale, dont les principes se trouvaient développés par lui dans le premier volume de l'*Industrie minérale*, n'aient pu être depuis longtemps appliqués dans le domaine de la Houilleries liégeoise.

Tout en rendant hommage à l'adresse et à l'habileté des exploitants liégeois, dont les travaux sont entourés de tant de difficultés et de surprises, M. Héron de Villefosse montre que ce sont souvent l'égoïsme et l'intérêt particulier, qui constituent les facteurs essentiels des mesures de *préservation personnelle* prises par chacun d'eux en particulier, au grand dam des voisins et du groupe régional d'exploitants. Il regrette enfin de devoir constater que les exploitants du pays de Liège n'aient pas cru devoir se soumettre aux prescriptions d'une instruction du 9 août 1810, observée dans tout l'empire cependant, enjoignant aux exploitants des mines d'avoir à fournir des plans exacts de leurs travaux. Plusieurs, dit-il, ne tiennent même aucun registre propre à leur indiquer l'étendue de leurs travaux souterrains, ni leur direction à la boussole. M. Héron de Villefosse en conclut avec raison que, dans de telles conditions, les accidents causés, comme celui de la mine de Beaujonc, par la rencontre d'anciens travaux inondés, deviennent impossibles à éviter.

Dans la seconde partie de son étude, intitulée : *Applications des considérations générales à la catastrophe de la mine de Beaujonc*, l'auteur s'est basé sur les rapports envoyés à la Direction générale des Mines de Paris par les ingénieurs stationnés à Liège. C'est une intéressante et lucide étude des lieux et de la topographie souterraine locale. Tout en relatant les circonstances de la catastrophe, qui coûta la vie à vingt-huit mineurs, l'éminent ingénieur met en relief les diverses fautes qui furent commises et qui amenèrent l'invasion de l'impétueux torrent souterrain qui, dévalant d'une hauteur de 75 mètres, inonda en un clin d'œil les chantiers où furent surpris et noyés de nombreux mineurs et qui fit prisonniers le contre-maitre Goffin avec soixante-dix compagnons, ceux-ci ne durent la vie qu'au dévouement et au courage, devenus légendaires, de leur chef.

Le même numéro 185, de mai 1812, du JOURNAL DES MINES, renferme (pp. 577-582), à la suite du rapport de M. Héron de Villefosse, le texte de deux arrêtés pris pour ainsi dire au lendemain de la catastrophe de Beaujonc et peu de semaines après la meurtrière explosion grisouteuse du Horloz (68 victimes). Datés des 3 et 4 mars 1812, ils sont intitulés

respectivement : *Premier arrêté et Second arrêté de S. E. le Ministre de l'Intérieur, relatifs aux événements malheureux arrivés dans les mines de Liège*, et concernent des mesures de sûreté générale pour la conservation et l'exploitation des mines du département de l'Ourthe (1). C'est à la suite des rapports du Préfet et du Conseil général des mines sur l'explosion de grisou du Horloz que furent décrétés les vingt-trois articles du premier arrêté, et c'est en vue de faire procéder à une enquête administrative sur l'inondation de la mine de Beaujone et à une expertise sur d'autres points dangereux des mines liégeoises que furent édictés les huit articles du second arrêté.

Outre de multiples mesures de sécurité dirigées contre l'invasion éventuelle du grisou et des eaux d'inondation, l'arrêté du 3 mars oblige les exploitants des houillères du département de l'Ourthe à faire dresser, dans de courts délais, des plans et coupes de tous leurs travaux à l'échelle uniforme d'un millième. Des instructions sont données aussi aux ingénieurs des mines en vue de les amener à se préparer à la confection d'une *Carte générale*, tant extérieure qu'intérieure, du *bassin houiller et des mines exploitées du département de l'Ourthe*, carte synthétique devant avoir pour objet de régulariser et de coordonner l'ensemble des travaux.

Il est assez singulier de constater que les textes de ces deux arrêtés, dont le premier est des plus importants dans l'histoire des règlements de *police minière* des houillères belges, ne figurent pas dans le recueil, si complet cependant, que MM. *Chicora* et *Dupont* ont publié à Bruxelles en 1846 sous le titre de : *Nouveau Code des mines*.

On pourrait encore mentionner ici un article, signé des initiales A. G., publié dans le n° 187 ou de juillet 1812 du JOURNAL DES MINES (t. 32, pp. 69-80) et intitulé : *Sur les moyens de pénétrer dans les lieux où l'air ne contient point de gaz oxygène*.

Cet article anonyme fut certainement, lui aussi, inspiré, comme les rapports et décrets qui précèdent, par les accidents grisouteux et par les nombreux cas d'asphyxie qui s'étaient présentés dans les mines des départements du sol belge. C'est un exposé purement théorique d'après lequel l'auteur entend faire alimenter une petite lampe par l'air expiré déjà par un sauveteur, muni d'un appareil respiratoire dans lequel l'air serait comprimé à trois fois son volume. La dimension donnée au résér-

(1) Dans un certain nombre de documents officiels, comme c'est encore le cas ici, on constate l'orthographe fautive : *Ourte* pour *Ourthe*, qu'il convient de considérer comme seule valable dans la reproduction à faire de ces anciennes pièces officiellés.

voir permettrait, d'après les calculs de l'auteur, un séjour de vingt minutes dans un milieu asphyxiant. Ce principe judicieux de la *compression de l'air* a été ultérieurement, on le sait, utilisé avec succès dans les appareils de sauvetage ou de travail dans des milieux délétères.

Pour en revenir au rapport et aux arrêtés qui précèdent, on peut dire qu'ils constituèrent en quelque sorte les bases ou les prodromes de l'élaboration du *Décret impérial du 3 janvier 1813 sur la police souterraine de l'exploitation des mines*.

Ce décret comprend, outre un court exposé des motifs et des dispositions préliminaires, ainsi que d'autres concernant la police du personnel : 1° des mesures générales de précaution destinées à préserver des accidents; 2° des mesures ayant pour but d'empêcher un accident d'arriver lorsque celui-ci menace de survenir; 3° des mesures destinées à arrêter les conséquences d'un accident ou à prévenir l'aggravation de celui-ci. (Pour le texte détaillé, voir *Chicora* et *Dupont*, pp. 115-124.)

Si le grisou est nettement visé dans plusieurs des articles du décret de 1813, on ne peut cependant encore trouver dans les termes de ces articles la matière d'un véritable programme de lutte contre le grisou.

Notons cependant, qu'en exécution de l'article 15 du décret du 3 janvier 1813, une *instruction* spéciale fut rédigée par le Dr **Salmade** de la faculté de médecine de Paris et reçut le 9 février 1813, la sanction ministérielle. Cette instruction traite du caractère des divers accidents auxquels les ouvriers mineurs sont exposés et elle détermine la nature des secours qui doivent leur être portés (1).

Mentionnons encore, comme dernière mesure de sécurité prise par l'Administration française sur le territoire minier belge, l'arrêté du 13 octobre 1813, du préfet du département de Jemmapes, interdisant toute extraction de houille à moins de cent mètres de la surface, mesure confirmée par arrêté ministériel du 26 octobre de la même année.

Comme manifestation de sympathie en faveur des malheureux mineurs liégeois, si souvent et si cruellement éprouvés par les accidents grisouteux et autres, de 1800 à 1812, il convient de citer enfin le décret impérial du 26 mai 1813 (2) autorisant, « en faveur des ouvriers houil-

(1) *Instruction sur le caractère des accidents auxquels les ouvriers mineurs sont exposés et sur la nature des secours qui doivent leur être administrés lorsque ces accidents ont lieu* (JOURNAL DES MINES, n° 195, t. XXXIII, 1^{er} semestre, 1813, pp. 206-232). Voir le texte de cette Introduction dans *Chicora* et *Dupont* (ante), pp. 124-139.

(2) Ce décret ne figure pas dans le recueil de documents de législation minière de *Chicora* et *Dupont*. Le tome I (1842) des ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS DE BELGIQUE renferme (pp. 47-75) un rapport officiel (anonyme), mais qui est l'œuvre de M. Aug. *Vischers*, directeur de l'Administrateur des Mines, et dans lequel ce décret est men-

leurs du département de l'Ourthe, la formation d'une Société de prévoyance, dont l'Administration sera établie à Liège ».

Il est triste de constater que cette philanthropique et si utile institution des caisses de prévoyance n'eût dans notre pays qu'une durée éphémère, car avec l'entrée des alliés en Belgique, les retenues faites en vertu de ce décret cessèrent partout et la caisse de prévoyance cessa d'exister. Malgré des réclamations réitérées, le gouvernement néerlandais auquel fut, à partir de 1815, confié le sort et les intérêts de la Belgique, ne prit aucune initiative pouvant favoriser cette utile institution. Ce ne fut que beaucoup plus tard, sous le règne du roi Léopold, après une recrudescence d'accidents graves et à la suite de l'initiative de M. *Aug. Visschers*, que les institutions et caisses de prévoyance furent, de 1839 à 1841, partout établies dans nos régions minières.

L'indifférence, mentionnée ci-dessus, du gouvernement néerlandais en matière de « houilleries », s'étendit d'ailleurs largement aux multiples questions soulevées par l'exploitation des mines. Le bilan de cette action gouvernementale de quinze années n'est pas long à établir.

En effet, pendant la DOMINATION HOLLANDAISE, soit de 1815 à 1830, l'action administrative et les arrêtés qui eussent pu en résulter paraissent s'être bornés à régler des questions de défense d'approche des forteresses par les exploitations souterraines (1), à assurer la conservation des piliers et massifs de sûreté, celle des arènes (2), etc.

Avec une huitaine d'autres arrêtés royaux relatifs à l'exécution de la loi de 1810, ainsi qu'à l'instruction des demandes en concession de mines, et avec deux autres traitant de questions soulevées par la redevance des mines, le bilan de l'action gouvernementale du régime néerlandais, en ce qui concerne les mines de houille, se trouve complété. Du *grisou*, il n'en fut aucunement question, pas plus que des multiples et si

tionné. Ce rapport est intitulé : *Notice sur l'établissement, en Belgique, de Caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs*. Il est assez singulier que les passages de ce rapport (pp. 53 et 57), qui font allusion à ce décret impérial instituant à Liège une caisse de prévoyance, fournissent en regard la date du 26 mai 1812, au lieu du 26 mai 1813. Ce doit être une erreur, car dans l'article 3 dudit décret, dont le texte est fourni par le n° 198 du JOURNAL DES MINES, il est incidemment fait allusion à un autre décret du 3 janvier 1813.

(1) Arrêté du prince-souverain des Pays-Bas, du 4 février 1815. — Arrêté royal du 22 juin 1816. — Arrêté du Ministre de l'Intérieur du 4 mai 1827. (Voir *Chicora* et *Dupont*, pp. 140-142.)

(2) Arrêtés des États députés, du 17 juin 1819, interdisant aux exploitants de mines de houille de porter atteinte aux *serres*, *piliers* et massifs nécessaires à la sûreté de l'exploitation et à la conservation des *arènes*.

importants points de vue de la *police des mines* (aérage, éclairage, etc.), qui n'ont pas fait un pas sous le règne de Guillaume.

Il convient cependant de dire que les cahiers de charges annexés aux demandes de concessions, très fréquentes, surtout pendant la dernière année de la domination hollandaise, contenaient d'assez nombreuses clauses particulières relatives à la *sécurité des travaux* (inondations et grisou) (1).

De nombreux arrêtés sur les *tourbes*, leur exploitation et leur imposition montrent que nous subissions l'influence des gouvernants d'une population ayant un système spécial de chauffage et auquel *les choses de Houillerie* étaient tellement étrangères que de fâcheux essais d'assimilation, en matière d'imposition, des produits des houillères avec ceux des tourbières fournirent chez nous l'objet de vives polémiques et revendications contre ces tendances trop spéciales. On avait été habitué en Belgique, sous le régime précédent, à une compréhension plus éclairée et plus protectrice des intérêts de notre industrie houillère.

Mais si pendant la domination hollandaise, le Gouvernement laissa ainsi à l'abandon les choses de Houillerie, nos ingénieurs et nos savants ne se découragèrent point. Bien au contraire, l'initiative particulière allait faire s'ouvrir une nouvelle période dans l'histoire de la lutte contre le grisou. C'est ce que va nous montrer le chapitre suivant.

(1) L'étude scientifique des mines — considérée, il est vrai, au point de vue purement minéralogique et géologique — fut toutefois, pendant le règne du roi Guillaume, l'objet d'un arrêté royal, daté du 2 octobre 1817, établissant près du ministère du Waterstaat et des Travaux publics, un *Dépôt central de minéralogie et de géologie nationales*. Ce dépôt, organisé et établi à Bruxelles, géré par un Conservateur, et installé dans les locaux depuis occupés par le Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, devait réunir tous les objets intéressant la minéralogie, la géologie ou l'histoire, qui pourraient être découverts dans les fouilles ou travaux effectués dans le Royaume pour le compte de l'État, soit directement, soit par entreprise. Tout titulaire d'autorisation ou de concession pour l'exploitation des mines était tenu d'adresser, gratuitement, au dépôt central de Bruxelles, une série complète des produits de son exploitation. Le but du dépôt central ainsi constitué était, dans la pensée royale, d'encourager les progrès des recherches minéralogiques et d'utiliser les découvertes auxquelles donnent lieu les travaux qui s'exécutent sur différents points du Royaume. Les collections ainsi réunies devaient ultérieurement servir à former ou à compléter des collections analogues dans les diverses Universités du Royaume.

Cet arrêté du Gouvernement néerlandais est des plus louables et il est d'ailleurs juste de reconnaître que tout ce qui a trait à l'*Enseignement* a reçu pendant la domination de nos voisins du nord une impulsion des plus sérieuses.

Sous le règne de Léopold 1^{er}, et comme suite à l'arrêté royal du 1^{er} octobre 1838, instituant une *École spéciale des mines* près de l'*Université de Liège*, un arrêté royal du 25 janvier 1841 transféra à l'École des mines de Liège le dépôt central de minéralogie et de géologie de Bruxelles.

DEUXIÈME PHASE.

LA DÉCOUVERTE DE SIR HUMPHRY DAVY. — INTRODUCTION, EN 1816, DE LA LAMPE DE SÛRETÉ DANS LES MINES BELGES. — SES PERFECTIONNEMENTS, EN BELGIQUE, PAR M. L'INGÉNIEUR CHÈVREMONT. — LES MÉMOIRES ET TRAITÉS FRANÇAIS DE MM. HÉRON DE VILLEFOSSE, PAJOT-DESCHARMES, BRARD ET COMBES, DANS LEURS RAPPORTS AVEC LE GRISOU ET AVEC LA HOUILLERIE BELGE. — LE MÉMOIRE DE M. E. BIDAUT SUR LA HOUILLERIE NAMUROISE. — PREMIÈRES MESURES D'ORGANISATION MINIÈRE DUES AU GOUVERNEMENT BELGE.

Il est intéressant de constater que la période politique troublée de 1810 à 1815, qui fit passer la Belgique et la Hollande d'abord à la France, puis au Royaume uni des Pays-Bas, période qui se termina par la sanglante campagne de 1815, n'arrêta pas chez nous l'évolution de la bataille plus modeste, mais plus humanitaire aussi, qui se livrait sous terre, contre l'ennemi héréditaire de nos mineurs. En effet, avant que le physicien anglais, sir **Humphry Davy**, trouvât en quelque sorte sur commande sa grande découverte des propriétés des tissus métalliques, qu'il devait appliquer si brillamment, en 1815, à l'éclairage des mines grisouteuses (1), un ingénieur belge, **M. L.-J. Chèvremont**, directeur des mines du Hainaut, imaginait et construisait, dès 1814, une *lampe de sûreté* pour mineur d'un type tout particulier. La disposition de cette lampe était fondée sur la propriété de l'hydrogène carboné de se localiser, en s'élevant,

(1) Ce fut à la suite d'une terrible explosion dans une mine de Cornouailles, région dont M. Davy était originaire, qu'un comité de propriétaires de mines vint le trouver pour lui demander d'indiquer le moyen de prévenir de tels accidents. Le savant physicien se mit à l'étude, visita un certain nombre de mines, étudia sur place le dangereux gaz, et, répondant à l'urgence exprimée, fit au bout de quelques mois d'essais et d'études sa découverte de la propriété des tissus métalliques. Il en fut exactement de même pour la demande que lui adressa l'Amirauté, désespérée de voir s'oxyder rapidement la coque métallique recouvrant le bois des navires. Le remède qu'il indiqua, consistant à fixer des plaques de blindage en cuivre avec des clous en fer, constituait une ingénieuse application pratique du principe, paraissant si hardi alors, qu'il avait énoncé en disant que « l'affinité chimique n'est autre chose que l'énergie des pouvoirs électriques opposés ».

Cuvier a dit quelque part, parlant du génie inventif du grand physicien anglais, qu'il semblait que l'on pût désormais commander à Davy une découverte comme on commande à d'autres une fourniture.

à cause de sa légèreté, vers le sommet des tailles et des galeries. La lampe de M. Chèvremont était à cylindre de verre et elle prenait son alimentation d'air contre le sol des galeries, à l'aide d'un tube flexible mais garni d'une spirale métallique à l'intérieur pour le maintenir ouvert. Ce tube, long d'un mètre environ, pendait librement, n'admettant que l'air non grisouteux des galeries aux emplacements où le gaz dangereux était localisé vers le haut. L'auteur fit, en 1814, à Liège, des expériences avec cet appareil dont toutefois, faute de certaines formalités, il ne persista pas à réclamer le brevet d'invention, ayant pu s'assurer ultérieurement que le dispositif préserveur était *insuffisant* pour des cas assez fréquents dans nos mines. Dans un travail que M. Chèvremont publia en 1823, et dont il sera question plus loin, travail où il rappelle ces circonstances, il fait observer que si le système avait été plus recommandable, il aurait réclamé en sa faveur la priorité d'invention, vu qu'en 1815, lors de la présentation, en Angleterre, à la *Société littéraire de Newcastle*, des lampes *Davy*, *Stephenson* et *Murray*, l'un de ces dispositifs, fortement prôné par son auteur, le D^r Murray, s'est trouvé être *absolument identique* au dispositif des expériences de M. Chèvremont, à Liège, en 1814.

Mais nous voici amenés à la fin de l'année 1815, à la date inoubliable du 3 novembre de cette année, jour de la lecture par Sir **Humphry Davy**, secrétaire de la Société Royale de Londres, de son mémoire sur la découverte qu'il venait de faire du principe de la *non-transmission des flammes explosives au travers d'un treillis métallique*.

A la suite d'une catastrophe causée par une explosion de grisou dans une mine de *Newcastle*, où périrent misérablement 101 mineurs, une commission spéciale avait été nommée en Angleterre dans le double but de rechercher les causes de ces désastres et les moyens de les prévenir.

Les premières recherches de sir *Humphry Davy*, membre de cette commission, lui avaient fait découvrir que le gaz inflammable ne détonait qu'à une très haute température et que, lorsqu'il était mêlé à une petite quantité d'azote ou de gaz acide carbonique, l'explosion n'avait pas lieu, même dans un mélange avec l'air atmosphérique. C'est en construisant alors une lampe pouvant le mettre à même d'expérimenter les propriétés du grisou, que le célèbre physicien avait été amené à reconnaître que l'explosion ne pouvait se propager ni au travers de tubes fins, ni de cribles, ni de tubes métalliques amenant un refroidissement suffisant du gaz pour que celui-ci restât au-dessous de la température d'explosion.

L'invention de la lampe Davy, cette Providence des mines grisouteuses, fut l'occasion, faut-il le dire, d'un enthousiasme si vif que l'on ne s'étonne pas de lire, dans les documents de l'époque, que deux associations charbonnières d'Angleterre témoignèrent leur reconnaissance à l'illustre inventeur et bienfaiteur du monde des mines, en lui faisant offrir une vaisselle d'argent d'une valeur considérable (1).

Dès les premiers mois de 1816, le mémoire de Davy fut traduit en français par le comte *Chaptal* et inséré dans les *Annales de physique et de chimie*, nos de février et mars 1816.

Réunissant ensuite en un seul dispositif deux propriétés intéressantes découvertes au cours de ses recherches, sir *Humphry Davy* imagina d'introduire, à proximité de la flamme de sa lampe de sûreté, un fil de platine tourné en spirale, fil dont l'adjonction avait un double effet. Dans une atmosphère dont les deux cinquièmes sont constitués par le grisou, la lampe s'éteignait, mais le fil de platine, rougi par la flamme, avait la propriété, malgré la diminution d'oxygène qui causait l'extinction de la flamme, d'opérer *la combustion lente du grisou*, et le calorique dégagé par cette combustion, maintenait à la chaleur rouge le fil de platine, grâce à la lueur duquel le mineur pouvait encore s'orienter dans les galeries. Dans les parties de celles-ci où l'oxygène devenait plus abondant, la combustion du grisou était alors activée dans la lampe et amenait le rallumage spontané de la mèche. En pratique, les espérances formulées au sujet de cet ingénieux dispositif, même amendé en 1823 par M. Chèvremont, ne furent pas réalisées pour diverses causes, mais il faut reconnaître que l'idée était vraiment séduisante.

L'illustre inventeur, après avoir été amené à perfectionner sa découverte, publia dans le *JOURNAL OF THE ROYAL INSTITUTE*, de Londres, une série d'indications pratiques intitulées : *Practical Hints on the Application of Wire-Gauze to Lamps for preventing explosions in coal Mines*.

Cet article fut traduit par l'ingénieur divisionnaire *Baillet*, et parut dans les *ANNALES DES MINES*, t. I. 1816, pp. 179-186, sous le titre : *Instructions pratiques sur l'application des gazes de métal aux Lampes pour prévenir les explosions dans les mines de houille*.

L'intéressant opuscule de M. *Gossart*, qui sera signalé plus loin et auquel j'ai déjà fait allusion plus haut, nous apprend que « la

(1) La veuve du grand physicien légua à la *Société royale de Londres* cette argenterie, estimée alors à 100.000 francs, pour la convertir en une fondation destinée à récompenser, sous forme de prix, des travaux scientifiques. De si nobles exemples ne sauraient trop être mis en relief avec l'hommage approbatif qu'ils méritent.

» première lampe du système Davy fut apportée à Mons dans l'été
 » de 1816 par M. *Charlier*, de Londres, qui en fit cadeau à M. *Del-*
 » *neufcourt*, l'un des propriétaires du Charbonnage de l'Agrappe, sur
 » Frameries, où elle fut tout de suite essayée et où elle confirma les faits
 » annoncés par l'auteur dans son mémoire. Cette lampe servit de modèle
 » pour la construction des autres et le *Charbonnage de l'Agrappe* fut
 » le premier à l'employer et à en ressentir tous les avantages ». Hélas!
 la mention du nom susdit, qui rappelle de si pénibles souvenirs, nous
 force involontairement à laisser l'œuvre humaine et ses progrès s'in-
 cliner douloureusement devant les forces brutales de la Nature. C'est
 à l'Agrappe que l'application du principe découvert par Davy a pour la
 première fois, en Belgique, tenté de lutter sérieusement contre le
 grisou, mais c'est à l'Agrappe aussi que le grisou s'est le plus cruel-
 lement vengé de cette première victoire sérieuse de l'homme. On s'en
 souvient douloureusement, la seule explosion du 17 avril 1879, au
 puits n° 2 de Frameries, du charbonnage de l'Agrappe, offrit cent
 vingt-six victimes en holocauste au monstre.

Mais de tels revers — sanglants épisodes inhérents à toutes les
 campagnes, à toutes les batailles — ne doivent pas nous empêcher
 de considérer qu'avec la féconde invention de *Sir Humphry Davy*,
 la lutte contre le grisou était entrée dans une phase nouvelle, qui
 devint rapidement victorieuse.

En 1817, la lampe de Davy était déjà en usage dans de nom-
 breuses mines des environs de Mons. Chose assez curieuse, mais bien
 « humaine » comme l'évolution de tout progrès, ce ne fut que cinq ou
 six ans plus tard que la lampe de sûreté commença à être adoptée
 dans les mines grisouteuses de Liège et de Charleroi.

A Liège, ce ne fut même qu'à la suite d'accidents qui eussent pu être
 évités avec des lampes Davy, que l'adoption de celles-ci fut enfin accep-
 tée par les mineurs de cette région. Cependant, dès 1817, M. *Orban*
 fils, intelligent propriétaire de houillères, toujours à l'affût des inven-
 tions utiles, avait fait venir de Londres plusieurs lampes de Davy,
 construites par Newman. Il en donna une à M. l'Ingénieur *Chèvremont*,
 qui relate qu'il s'en servit pour toutes ses descentes en Prusse et en
 Belgique.

C'est le maniement et l'examen de cette lampe et des défauts qu'il y
 constata bientôt qui amenèrent le sagace ingénieur à proposer, quelques
 années plus tard, une série de sérieuses améliorations à la lampe de
 Davy.

L'on me permettra ici une légère interruption dans l'exposé des

progrès de l'éclairage et de l'aéragé en Belgique pendant la période d'introduction et de diffusion des lampes de sûreté, pour jeter un rapide coup d'œil sur ce qui pourrait intéresser la houilleries belge dans les publications françaises où il continuait à être question de l'exploitation de nos mines.

A titre de donnée rétrospective pour l'histoire des questions d'aéragé et à propos de l'utilisation, proposée en 1839 par un mécanicien belge, M. *Motte*, du principe de la vis d'Archimède, qu'il transforma en appareil d'aéragé, il est intéressant de mentionner ici la publication, dans la quatrième livraison des *ANNALES DES MINES* de 1817 (t. II, pp. 481-482), d'un article de M. **Louis Cordier**, inspecteur divisionnaire au Corps des Mines, et intitulé : *Sur un nouvel emploi de la vis d'Archimède*. L'auteur signale un curieux dispositif élévatoire de blé, consistant en une série d'auges superposées et reliées par des vis d'Archimède, grâce auxquelles la matière plus ou moins fluide du blé en tas est élevée jusqu'au sommet d'un édifice d'emmagasinement. « Il est aisé de supposer, dit l'auteur, qu'une telle application pourra être utilement reproduite dans plusieurs opérations relatives à l'art des mines. »

Bien que le grand ouvrage de **A. M. Héron de Villefosse** : *De la Richesse minérale* (1), ait paru en France en 1819, comme il est le résultat d'une mission de l'auteur dans les bassins houillers de l'étranger, nous ne pouvons le passer sous silence ici. D'ailleurs, les développements soigneux donnés par l'auteur dans son *tome second* aux questions d'éclairage (pp. 135-147) et d'aéragé (pp. 215-224) des mines grisouteuses, devaient s'appliquer très utilement à nos bassins belges, dont l'auteur s'occupe particulièrement à un autre point de vue dans la troisième section de ce tome II, sous le titre : « Exploitation des couches de houille ».

Mais avant de signaler le contenu de cette troisième section, fournissons quelques détails sur ce que M. *Héron de Villefosse* dit de l'éclairage et de l'aéragé dans les chapitres VII et XI de la première partie de son tome II.

Le chapitre VII est consacré à la descente et à l'éclairage. Dans une première subdivision intitulée : *Des moyens d'éclairer les mines*, l'auteur

(1) *De la richesse minérale. Considérations sur les mines, usines et salines des différents États et particulièrement du Royaume de Westphalie, pris pour terme de comparaison*, par A.-M. HÉRON DE VILLEFOSSE, ingénieur en chef des mines de l'Empire français, t. I, *Division économique*; Paris, Levrault, in-4°, 1810; t. II et III, *Division technique*; Paris, Imprimerie royale, 1819 (atlas in-folio, 65 planches).

donne d'abord (pp. 133-136) une série de conseils à suivre lorsque le mineur, éclairé par une lampe à feu nu, se trouvera en présence de dégagements grisouteux. Il termine en disant que « ce que l'on peut faire de mieux, pour se soustraire au danger imminent (indiqué par l'aspect de la flamme), c'est d'éteindre les lumières et de se coucher à plat ventre ». Ce n'est pas encore là une bien fière posture devant l'ennemi !

L'auteur donne ensuite (p. 136) la description du moulin, ou rouet à silex, qu'il dit avoir été inventé, en Angleterre, par M. *Speding*, et dans l'une de ses planches il figure cet appareil.

Il décrit et figure aussi la lanterne de sûreté imaginée par le physicien de Humbold, appareil dont il a été question ici précédemment ; mais il ajoute que cette lampe, ainsi que l'appareil respiratoire du même inventeur, convient mieux dans l'acide carbonique et dans les autres gaz délétères que pour le grisou.

Le gaz *inflammable*, dit-il, se trouve très souvent dans les mines de houille.

L'auteur passe alors (pp. 138-145) à la description, toujours accompagnée de figures, de la lampe de Davy, qu'il considère en même temps comme un bon eudiomètre ou indicateur du danger. Après avoir détaillé les effets distincts des diverses proportions de grisou et d'air atmosphérique, l'auteur signale que déjà la lampe de Davy est employée avec un succès constant dans les mines de Newcastle et, en général, dans celles de la Grande-Bretagne.

De longs commentaires accompagnent la figure consacrée à la lampe de Davy et à ses diverses dispositions ; ils sont suivis (pp. 145-146) d'une série de recommandations pratiques. L'action spéciale de l'ignition du platine, utilisée dans un dispositif perfectionné de la lampe de Davy, occupe ensuite l'auteur, qui dit que l'on attend avec intérêt l'expérimentation pratique, dans les mines grisouteuses, de cette adjonction à la construction primitive de la lampe de Davy.

Le chapitre XI de la deuxième partie du tome II est intitulé : *Des travaux de sûreté contre les gaz délétères ou de l'aérage des mines*. L'auteur mentionne, à l'instar de ses prédécesseurs, les deux principaux types de gaz délétères : l'acide carbonique, la *moffette*, ou *böse Wetter* des mineurs allemands, et le *grisou*, ou *brisou*, feu brisou, air inflammable et encore *schlagende Wetter* des Allemands, et il entre dans d'assez longs détails sur chacun d'eux (pp. 216-217). C'est la répétition de ce qu'ont dit les auteurs antérieurs, et l'on y retrouve la reproduction, sans aucun commentaire ni infirmation, de la perception maté-

rielle et visible du grisou, visible « comme une vapeur blanchâtre, floconneuse ou filamenteuse ».

L'aérage, c'est-à-dire « l'application des lois de l'équilibre et des mouvements des fluides », est présenté par l'auteur (pp. 217-224) comme le meilleur préservatif à opposer aux ravages du grisou et il fait une étude assez détaillée des foyers et des tuyaux d'aérage, etc.

Dans un *chapitre X*, intitulé : *Des combustibles fossiles*, on trouve une revue des mines et de leurs productions dans diverses régions. Les pages 433 et 434 de cet exposé sont consacrées aux houillères du bassin de Liège et du bassin du Hainaut. C'est dans la *troisième section* (pp. 462-510) du tome II de la *Richesse minérale* que l'on trouve, sous le titre : *Exploitation des couches de houille*, l'exposé dont un extrait, relatif au bassin de Liège, avait été fourni en 1812 par l'auteur dans le *JOURNAL DES MINES*, à la suite des rapports et des enquêtes provoqués par les accidents du Horloz et de Beaujoc.

Il consacre les pages 493 à 501 de cette section aux dangers créés par les eaux et par les gaz délétères des mines du pays de Liège, et signale les catastrophes qui y sont survenues, ainsi que les dispositions particulières prises par les exploitants de ces mines dans l'organisation de leurs chantiers et galeries. Des figures accompagnent ici cet exposé et les termes spéciaux de la Houilleries du pays de Liège se trouvent reproduits et expliqués par l'auteur, qui donne enfin, pages 501-510 de la même section III du livre II, des détails sur les exploitations en gradins des régions de Valenciennes et de Mons, ainsi que sur le mode spécial d'exploitation du Hainaut connu sous le nom de « *maintenage* ».

Quant au TOME TROISIÈME de la *Richesse minérale*, qui parut la même année que le tome II (1819), il est consacré exclusivement aux 3^{me} et 4^{me} parties de la *Division technique* et s'occupe des machines et de la préparation des minerais, ainsi que des travaux métallurgiques, que nous n'avons pas à examiner ici.

Nous elôturons ici la petite digression commencée, page 164 (64), au moment où nous montrions M. *Chèvremont*, notre compatriote, mis en possession de la lampe de Davy, et nous allons reprendre l'examen des progrès en Belgique de l'éclairage de sûreté.

Dans la Notice qu'il consacra ultérieurement à la lampe de Davy, M. *Chèvremont* se plaint amèrement de l'indifférence des mineurs du bassin de Liège et de Charleroi, où, dit-il, on n'employait guère cette lampe de sûreté que pour les dangereux travaux de réparation des conduites d'aérage. Il montre qu'à elle seule la question d'économie, en

dehors des considérations de sûreté de l'ouvrier et des travaux, aurait dû en faire propager plus rapidement l'emploi, déjà très général alors dans le bassin de Mons.

Les débuts du chapitre XV (*Éclairage et Aérage*, pp. 371-381) d'un *Mémoire historique* de M. R. Malherbe (1862), nous apprennent qu'en 1822 le grisou s'était répandu dans une taille de la mine de Champai, près de Saint-Gilles (Liège). L'explosion tua deux mineurs; les autres purent se sauver, mais quatre d'entre eux furent atteints par un éboulement et voués à une mort certaine quand le maître ouvrier, *Henri Bury*, parvint à les dégager. C'est à partir d'alors que la lampe Davy commença à pénétrer dans les mines liégeoises; mais la sécurité qu'offrait ce premier dispositif était loin d'être complète, car, le 25 avril de l'année suivante, une escouade de soixante mineurs exploitant la Blanche-Veine, au même charbonnage, au niveau de 200 toises (environ 360 mètres), fut éprouvée par une explosion que n'avait pu empêcher la lampe Davy. Il y eut cette fois vingt-huit tués, victimes de l'explosion initiale, et dix mineurs mortellement atteints par brûlures, éboulements ou asphyxie. Ce fut de nouveau, dit M. Malherbe, — d'après une Notice nécrologique d'*U. Capitaine* sur Bury, — au courage et à la présence d'esprit de Bury que les ouvriers restants durent la vie (voir : *Nécrologe liégeois*).

L'insécurité que paraissait parfois offrir la lampe Davy, en dehors de certaines circonstances bien déterminées, où elle était franchement reconnue insuffisante, devait parfois provenir soit d'imprudences ou de négligences des ouvriers, soit de défauts résultant de l'usage prolongé du treillis métallique protecteur. Dans des conditions normales, bien construite et soigneusement entretenue, cette lampe primitive pouvait rendre de réels services. Nous verrons par exemple que M. G. Bischof, dans son *Mémoire sur l'aérage des mines*, publié en 1840 dans les *Mémoires* in-8° de l'Académie de Bruxelles, rapporte que « déjà en 1818, on avait achevé, au moyen de la lampe Davy, dans un charbonnage du bassin de Mons, un ouvrage très périlleux, auquel on n'osait travailler auparavant que dans l'obscurité, de sorte qu'on avançait très lentement. Les grisoux s'enflammèrent, pendant la durée d'une seule tâche, plus de cent cinquante fois dans l'intérieur du cylindre métallique; mais jamais l'incendie ne fut communiqué au dehors ».

Les journaux, même non techniques, prirent à cœur d'amener la diffusion en Belgique des progrès accomplis par l'invention du savant physicien anglais. Ainsi l'on trouve des lettres et notices de celui-ci traduites par exemple dans le n° 438 du 29 mars 1818 et dans le n° 454 du 24 juillet 1818 du *Journal de la province de Hainaut*.

Deux ans après l'introduction en Belgique de la lampe Davy, parut à Mons un opuscule, devenu fort rare, je pense, et dont la Bibliothèque royale possède, sous le numéro d'inventaire A. S. II 9619, un exemplaire que j'ai été fort heureux de pouvoir consulter (1). En voici le titre, très développé : DU GRISOU ET DES MOYENS DE PRÉVENIR LES MINES DE HOUILLE DE SON INFLAMMATION, ou *Résumé des observations qui ont conduit à la découverte des lampes de sûreté, inventées par M. Davy, propres à éclairer les travaux, ainsi que les ouvriers dans les mines de houille, en les préservant des explosions du gaz inflammable (dit grisoux) auxquelles ils sont exposés par l'ancien mode d'éclairage.*

Cet opuscule fut publié par les soins de la Chambre de commerce et des fabriques de Mons, avec des notes et des résultats d'expériences fournis par M. Gossart, président de la dite Chambre et pharmacien adjoint au jury de médecine de la province du Hainaut.

La dite brochure, un in-12 de vingt-six pages, accompagnée d'une planche tantôt sur bois, tantôt *lithographiée*, paraît-il, pour certains exemplaires (2), et représentant la lampe de Davy, parut à Mons en 1818, éditée par H.-J. Hoyois. Un avant-propos signale l'inappréciable bienfait que l'invention de Sir Humphry Davy est venue apporter à l'art du mineur et aux populations qui en vivent, et cela au moment où l'emploi de la vapeur, tant pour l'épuisement des eaux que pour l'enlèvement de la houille, venait de donner un nouvel essor à l'exploitation souterraine, appelée à devenir plus profonde et partant plus dangereuse. L'avant-propos signale que le ferblantier *Em. Jacquin*, de Mons, offre, aux propriétaires de houillères et de charbonnages de la province, des lampes conformes au modèle de l'inventeur. Une planche représentant la lampe de sûreté accompagne la notice, dont le texte est de M. Gossart, qui a dirigé les expériences décrétées par la Chambre de commerce.

Après une rapide revue historique des conditions antérieures d'éclairage dans les mines grisouteuses, l'auteur analyse en détail les constatations et expériences faites par *Davy* et qui l'ont amené à confectionner sa lampe de sûreté. Il fournit l'exposé des données obtenues par le

(1) Un second exemplaire de la brochure de M. Gossart existe dans la même bibliothèque, englobé parmi les douze numéros relatifs aux mines, réunis en un volume grand in-8°, sous le n° II 53369, et intitulé : *Mines-Varia*. Ici la planche est une figure sur bois, peu artistique.

(2) M. Gossart fut l'initiateur, à Mons, de l'art, nouveau alors, de la lithographie, dont la diffusion en Belgique n'eut lieu qu'un peu plus tard.

savant anglais sur l'action du fil de platine à l'état de chaleur rouge et du parti qu'il en a tiré. Les indications pratiques énoncées par *Davy* pour l'emploi de sa lampe sont ensuite reproduites par M. Gossart, qui commente d'une manière intéressante divers points spéciaux.

Le tissu à mailles serrées qui servait ici à la confection des lampes, devait, pendant ces deux premières années, venir d'Angleterre. M. Gossart annonce qu'un compatriote, M. *Florent Thomas*, fabricant de cartes à Binche, est à même de livrer ce tissu, dont un dépôt se trouve établi chez un M. *Studel*, rue du Haut-Bois, 41, à Mons, lequel, par une coïncidence assez curieuse, se trouve être l'arrière-grand-oncle de l'auteur de ces présentes lignes, ancêtre dont le cabinet, non encore entièrement dispersé, de numismate, de physicien, d'électricien, etc., montrait le goût des choses scientifiques et d'intérêt technique.

M. Gossart termine son opuscule en attirant l'attention de ses lecteurs sur l'importance pratique de la découverte de *Davy* et en engageant les propriétaires de mines de houille grisouteuses à ne plus permettre d'autre moyen d'éclairage que celui fourni par les lampes de sûreté.

La notice de M. Gossart se termine par un *vocabulaire* des termes techniques employés.

En 1819, M. *Chèvremont*, l'ingénieur belge que nous avons vu s'occuper, dès 1814, de la construction de lampes de sûreté, et auquel depuis lors avait été conféré le titre d'ingénieur des mines dans le royaume des Pays-Bas, publia dans le tome I^{er} des ANNALES GÉNÉRALES DES SCIENCES PHYSIQUES, une *Notice sur plusieurs perfectionnements faits à la lampe de sûreté de sir Humphry. Davy*. Cette étude, continuée tome III (p. 157), fut réimprimée dans le tome VIII (1825) des ANNALES DES MINES, pp. 209-222, et suivie, dans ce dernier recueil, d'*Observations nouvelles sur la lampe de sûreté* (pp. 222-227). Accompagnée d'une planche (pl. II) figurant une partie des améliorations à la lampe de *Davy* proposées par l'auteur, cette seconde communication est suivie (pp. 227-228) d'une *Note des Rédacteurs* de la Revue, commentant et précisant certains points du travail de M. *Chèvremont*.

L'auteur, qui rappelle ses essais de 1814, dans une direction différente du principe des propriétés, découvertes par *Davy*, des tissus métalliques, expose son premier et important perfectionnement, consistant en l'adjonction, en vue de remédier à la prompte usure par oxydation de la partie supérieure de la cage métallique, d'une pièce métallique pleine, en cuivre laminé, percée de petits trous ayant la même propriété isolante que les mailles du réseau métallique de la cage.

La forme et la disposition du tuyau d'introduction de l'huile, défectueuses dans la lampe de Davy, ont été fort heureusement modifiées par M. Chèvremont, qui s'est occupé aussi de modifications dans le système de fermeture de la lampe, à laquelle il appliquait un cadenas à secret. Il propose de renforcer la lumière à l'aide de lentilles et du réflecteur parabolique, déjà suggéré par M. Gossart. Des dispositions nouvelles sont proposées ensuite dans la forme et dans le mode d'ajustage de la cage métallique, qu'il parvient à isoler aisément du reste de la lampe, en vue d'en faciliter l'entretien et le nettoyage. L'auteur signale enfin un dispositif évitant de froisser, lors du nettoyage interne de la lampe, le fil spiral de platine servant au rallumage automatique de la lampe de Davy, éteinte sous l'action d'une trop forte arrivée de grisou.

Dans sa seconde note des *Annales des mines*, M. Chèvremont, qui avait, dans sa note précédente, nettement exposé les raisons physiques et chimiques de la curieuse propriété de rallumage du fil de platine, propose une nouvelle innovation, dont il a constaté, par son expérience personnelle, les bons effets. Il remplace le fil spiral de platine, dont la lueur était par trop faible en cas d'extinction temporaire de la lampe, par la réunion de sept à huit fils, qu'il fait tourner tous ensemble en spirale, ce qui augmente notablement la propriété éclairante du dispositif pendant la phase d'extinction grisouteuse de la mèche.

Dans le même tome VIII (1825) des ANNALES DES MINES parut encore, sous le titre de : *Description d'une nouvelle méthode d'aérer les mines de houille*, la traduction de la majeure partie d'une étude de M. James Ryan, de Netherton (Angleterre).

Le mémoire original de cet auteur, accompagné de figures, avait été présenté à la SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE, à Londres, et lui valut, paraît-il, une médaille d'or et un prix de 100 guinées. Ce travail fut publié, en 1818, mais sans figures malheureusement, dans le REPERTORY OF ART. Si je signale ici ce travail, publié en Angleterre et réédité en France, c'est surtout parce que ses données ont beaucoup occupé nos spécialistes belges de l'époque, et que lors du *Concours académique* de 1840 en Belgique, deux des concurrents, M. Boisse, dans son *Mémoire sur les explosions dans les mines de houille et sur le moyen de les prévenir*, et M. Gonot, dans son *Mémoire sur l'aérage des Mines*, études publiées toutes deux par l'Académie, s'étendent longuement sur les travaux et sur le système d'aérage de M. Ryan, lequel, en réalité, était sans valeur pratique, par suite du fait que l'auteur ne tenait pas assez compte d'un facteur essentiel : le phénomène de la diffusion des

gaz. On aura l'occasion plus loin, à l'occasion de l'analyse des *Éléments pratiques d'exploitation* de **Brard** (1829), de se faire une idée sommaire, bien exposée par cet auteur, du mirifique système d'aérage de Ryan, pris trop au sérieux par M. *Boisse* et par M. *Gonot*. Ces auteurs ont certainement été influencés trop exclusivement par l'idée fondamentale du spécialiste anglais, laquelle est juste, puisque c'est la plus grande légèreté spécifique du grisou qui est la base de son système, difficilement applicable toutefois. Mais cette petite digression nous a écarté des recherches et améliorations de M. *Chèvremont*, faites à la suite de l'introduction de la lampe de Davy en Belgique, et qui, en 1820, lui valurent une *médaille d'argent* comme récompense.

Le sagace ingénieur belge avait continué à perfectionner dans ses détails la lampe de sûreté, et le Comité de rédaction du JOURNAL DES MINES, publia bientôt, en 1824 (t. IX, pp. 250-251), un articulet intitulé : *Sur quelques nouveaux perfectionnements ajoutés à la lampe de sûreté*, dans lequel les ingénieurs de l'Administration centrale de Paris constatent avec satisfaction que dans ses derniers dispositifs, M. *Chèvremont* a fort judicieusement tenu compte des quelques observations que le Comité de rédaction du JOURNAL DES MINES avait insérées l'année précédente à la suite des articles de M. *Chèvremont* exposant ses premiers perfectionnements. C'est ainsi, disent-ils, qu'il a supprimé en dernier lieu le tube nourricier à huile, qu'il a remplacé son cadenas de fermeture par une tige à vis et que la cheminée de la lampe se trouve ajoutée sur une virole de cuivre. D'autres améliorations de détail sont encore signalées dans cet article, qui annonce que la lampe de sûreté, perfectionnée par l'ingénieur belge, est employée dans les mines de Liège, de Mons et de Valenciennes.

Comme il a été dit précédemment, en dehors de cette introduction de la lampe de sûreté dans les mines belges et des perfectionnements dont elle fut l'objet en Belgique, de la part de M. *Chèvremont*, rien de saillant n'est à signaler au point de vue administratif ni technique pendant la durée de la domination hollandaise dans notre pays.

Il se peut que certaines revues techniques ou industrielles de l'époque, telles que l'*Industriel*, par exemple, dirigé de 1828 à 1851 par M. *Jobard* de Bruxelles, et d'autres encore de la même époque, contiennent des articles qui eussent pu être mentionnés dans cette revue; mais cependant rien d'important ne semble avoir paru dans ces anciens recueils, difficiles à se procurer aujourd'hui. Quant aux expositions industrielles

de *Gand* (1820), de *Haarlem* (1825) et de *Bruxelles* (1859), elles ne paraissent avoir fourni aucun élément important aux progrès de la question qui nous occupe ici.

Cependant des projets officiels relatifs à une réorganisation générale de l'exploitation des mines ont dû être formulés et paraissent avoir été officieusement et indirectement soumis à l'opinion publique par les soins du gouvernement hollandais. C'est ce qui résulte très nettement d'une fort curieuse et très violente protestation soulevée contre ces projets par un fougueux publiciste montois dont je demande la permission de dire ici quelques mots, inspirés par l'examen d'un recueil, fort rare assurément, d'opuscules publiés par cet auteur et que j'ai eu l'heureuse chance de trouver à la Bibliothèque Royale de Belgique (1).

Si notre Aperçu historique pouvait embrasser les multiples domaines de la *Houillerie*, il serait assez intéressant de faire apparaître ici, avec un certain relief, la physionomie de M. J. *Delneufcour*, juge de paix à Mons et propriétaire de houillères, qui, après une période de vive exaltation civique employée, pendant la période troublée de la Révolution, puis de la domination française, à l'exposé de thèses et de revendications d'ordre social et d'intérêt public, énoncées en des formes assez ampoulées et déclamatoires (2), se consacra, pendant la domination hollandaise, à la défense des intérêts matériels et commerciaux de la région houillère du Hainaut, ainsi qu'à l'étude de litiges divers dans l'exploitation des mines de houille (3).

De 1814 à 1825, il publia de nombreux opuscles sur l'importante question de la jonction, par voie fluviale, des rivières et canaux du bassin de Mons avec le grand débouché commercial fourni par l'Escaut (4).

(1) Volume in-8° relié, n° 49932, intitulé : *Mines*, et englobant une douzaine d'opuscules de P.-F.-J. Delneufcour.

(2) *Observations données au Comité général à Mons*, 15 pages (20 février 1790). — *Discours prononcé au Temple de la Raison, par le citoyen Delneufcour*, membre de l'Administration centrale de Belgique, le 30 frimaire, 3^e année républicaine, 8 pages, Mons, G. Hugghe.

(3) *Notices sur le commerce du Département de Jemmapes, après la paix du 30 mai 1814*, 8 pages, juillet 1814 (par M. D...).

Exhaure ou dessèchement des houillères et description du Flénu avec ses accidents, utiles à quelques-uns et intéressants pour tous. Avec vocabulaire et planches, 114 pages, Mons, H.-J. Hoyois, 1823.

Des bâtimens et enclos sur les mines concédées ou examen d'une question y relative, à l'usage des propriétaires de la surface et du mineur, 93 pages, Mons, H.-J. Hoyois.

(4) *Demande de la Jonction du canal de Mons avec l'Escaut, dans la direction sur Ath et la Dendre, par les seuls et vrais intéressés au commerce sur ce canal, présentée*

C'est pendant cette période que de vastes avant-projets relatifs aux mines et à une réorganisation complète de cette source de richesses nationales furent formulés et nettement attribués au Gouvernement du roi Guillaume. Il était question de la création d'un impôt spécial sur les charbons de terre, d'un projet de loi en cinquante et un articles sur les mines de houille, de l'organisation d'une Administration des Mines, spécialement chargée d'un rôle de surveillance sur les exploitations, et enfin de la création d'une École centrale des Mines, dite de Minéralogie.

Cet ensemble de mesures, jugées vexatoires et contraires aux intérêts du commerce et des exploitations charbonnières, fut l'objet d'une violente critique émise par M. Delneufcour qui, en 1817, publia chez H.-J. Hoyois, à Mons, un opuscule in-8° de 21 pages, protestant avec violence contre ces projets. Cette brochure intitulée : *Quelques mots d'un impôt en général et d'un impôt sur le charbon de terre. D'une surveillance et d'une administration des mines de charbon, d'une école et d'un projet de loi sur les mines* fut suivie d'une Note complémentaire de 10 pages, intitulée : *Suite de quelques mots à la Notice précédente* et dans laquelle l'auteur passe en revue, pour les combattre avec vigueur, les quatre parties distinctes du projet de loi. M. Delneufcour trouve celui-ci si abominable qu'il le présente comme probablement « suggéré par les ennemis de S. M. ». Ces quatre points essentiels, combattus dans le dit supplément, sont : la Propriété des Mines, l'Administration, l'Impôt et la Perception, et l'auteur, en rencontrant les arguments fournis en faveur du projet de loi sur ces divers éléments, s'élève violemment contre la raison invoquée d'*intérêt général*, mot magique, dit-il, mais vide de sens ou très élastique.

Il est assurément curieux de constater que, sous prétexte d'une illusoire sauvegarde de la liberté et des avantages de l'initiative industrielle, un esprit éclairé et compétent ait pu arriver au degré d'aveugle violence de ce libelle. Pour quelles causes n'a-t-on pas reconnu, sous le gouvernement hollandais, que la fondation d'une École des Mines, l'organisation complète d'une administration des Mines et l'élaboration

à Sa Majesté au nom des pétitionnaires, le 24 septembre 1817, par M. Delneufcour, suivie de Notes, d'un discours d'un Député en séance des États, d'un Tableau des intérêts et d'une Carte des bords du Canal, br. in-8°, 20 pages, H.-J. Hoyois, à Mons.

Opinion de M. Delneufcour, sur le projet de Jonction du canal de Mons avec l'Escaut, ou par Ath ou par Antoing, 20 pages, in-8°, sans lieu ni date.

Un mot sur la Jonction du canal de la Haine à l'Escaut, et de l'importance des canaux, 11 pages, in-8°, sans lieu ni date.

d'une réglementation détaillée de l'exploitation des houillères auraient dû être accueillies avec reconnaissance comme institutions de sauvegarde minière (1) ?

Comment M. Delneufcour n'a-t-il pas prévu qu'un jour viendrait où ces divers rouages et éléments constitueraient les facteurs essentiels des progrès de l'exploitation minérale et les sources précieuses des succès croissants de la lutte contre le grisou ? Il faut croire que c'est surtout la question de l'impôt, discutable en effet dans certaines de ses conséquences, qui a entraîné l'opposition globale rencontrée chez cet auteur. M. Delneufcour ne fut sans doute pas le seul à combattre les projets soumis au public, car ceux-ci restèrent à l'état de lettre morte. En effet, comme exécution des projets du gouvernement hollandais, à part un arrêté, du 2 octobre 1817, décrétant la formation, à Bruxelles, d'un dépôt central de minéralogie et de géologie appliquée, on ne peut citer que l'arrêté royal du 10 juillet 1823 portant règlement provisoire du service des mines.

Le territoire du Royaume des Pays-Bas s'y trouve divisé en sept districts miniers, parmi lesquels nous relevons ceux de Mons, Charleroi, Namur et Liège. L'article 2 de cet arrêté dit que « en attendant l'organisation définitive » du service des mines, il est placé dans chacun de ces districts un ingénieur chargé de la surveillance des mines, minières, carrières et usines, lesquels fonctionnaires se trouvent sous les ordres de l'ingénieur en chef de première classe chargé des mines et carrières. Chacun de ces ingénieurs de district a sous ses ordres des aspirants et des conducteurs de première et de seconde classe.

Aucune disposition relative aux graves et importantes questions de la police des mines, c'est-à-dire traitant de l'aérage, de l'éclairage et des mesures de précaution à prendre dans l'exploitation minière, n'accompagna ou ne suivit, pendant la période de 1815 à 1850, ce commencement d'organisation du service des mines.

Pour terminer l'examen des rares progrès accomplis en Belgique pendant la domination hollandaise, nous noterons à l'actif de l'initia-

(1) Il convient d'ajouter cependant que ce n'était pas le principe d'une *École des Mines*, dite alors : *École de minéralogie*, que M. Delneufcour combattait. Ce qu'il n'admettait pas dans sa thèse, c'était l'organisation d'une *École centrale* et lointaine ; il eût accepté des *Écoles régionales*, réparties suivant les bassins houillers et multipliées suivant les besoins locaux. Mais cependant il n'acceptait pas l'idée que de telles écoles pussent devenir principalement les pépinières des ingénieurs officiels des mines. Il voulait surtout des écoles largement ouvertes aux exploitants et spécialement créées pour eux et même pour les ouvriers.

tive individuelle des ingénieurs des mines, l'essai fait, en 1828, par la *Société d'émulation de Liège*, qui a tenté de remplacer le dispositif portatif par des lampes fixes de fort pouvoir éclairant, dites « soleils de nuit ».

L'année suivante, **M. Mueseler** commença les essais d'expérimentation du principe nouveau qui devait l'amener à inventer le type remarquable de lampe de sûreté qui fut, à partir de 1841, définitivement adopté pour l'éclairage de nos mines grisouteuses.

En 1826, **M. C. Pajot-Descharmes**, ancien inspecteur des Mines et Manufactures de France, publia à Paris, chez De Fortie, le *Guide du Mineur et des Concessions des Mines dans la recherche et l'exploitation des mines de houille en général, et en particulier des mines du ci-devant Hainaut français (Département du Nord)*. Les deux tomes de cet ouvrage in-12, comprenant ensemble cinq cent soixante-quatre pages, sont spécialement consacrés aux houillères du *Hainaut français*, de la *Flandre française* et de l'*Artois*, que l'auteur avait eu l'occasion de visiter en sa qualité d'inspecteur des mines de cette région. De même que l'auteur reconnaît, dans ses « Observations préliminaires », page vi, avoir largement puisé dans les traités anciens et nouveaux, français et étrangers, dans les journaux scientifiques de l'époque et dans les mémoires des savants, pour compléter ses observations personnelles, de même aussi le *Hainaut autrichien* (soit notre Hainaut belge d'aujourd'hui) lui a fourni également, par ses mines grisouteuses et autres, une extension sérieuse de son champ d'investigation et d'étude.

Les événements et accidents *grisouteux*, qu'il relate très longuement dans son chapitre X : *Du feu grisou et du mauvais air*, sont presque exclusivement relatifs à nos houillères du Hainaut, lesquelles ne sont toutefois pas toujours faciles à reconnaître, non plus que les noms des localités qui s'y rapportent, dans les orthographes fantaisistes dont les gratifie l'auteur français.

Les généralités dans lesquelles entre **M. Pajot-Descharmes** sur les importantes questions de l'aérage et de l'éclairage des mines, et l'analyse détaillée qu'il fait de travaux antérieurs traitant spécialement de ces matières et dont il incorpore très généreusement le texte dans le sien, devaient évidemment, à l'époque où parut le *Guide du Mineur*, en faire un traité classique pour nos régions houillères, qui attendaient toujours vainement un bon manuel national. De plus, le bassin houiller franco-belge, abstraction faite de toute question de nationalité, constitue une unité physique, un ensemble dont le *Guide du Mineur* représentait dès lors le seul traité régional utilisable en Belgique. Il en résulte que notre

Aperçu historique doit forcément englober l'analyse du traité de M. Pajot-Descharmes.

La PREMIÈRE PARTIE du premier volume est spécialement consacrée à l'exploitation des mines de houille. Rien de particulier à dire des premiers chapitres, qui traitent successivement de la recherche intérieure des veines, de l'ouverture des fosses, de la construction de celles-ci, de leur épuisement, de la lutte contre les eaux, de l'enfoncement des puits dans le rocher, de l'établissement des galeries à la recherche des veines, de l'exploitation et de l'interruption de celles-ci. Toute cette partie du texte, représentant les *sept premiers chapitres* et les quatre-vingt-une premières pages du livre, ont particulièrement trait au Département du Nord. Dans le *chapitre VIII* : de l'*Interruption des veines* (pp. 86-87), l'auteur rend compte sommairement du cas d'inondation minière survenue à Wasmes près de Mons en 1761, et en 1812 à Beaujonc, près de Liège. Le *chapitre IX* (pp. 91-97) traite d'une manière générale de la venue des eaux souterraines, que l'auteur appelle les « eaux des rochers », et, dans le *chapitre X* (pp. 98-104), M. Pajot-Descharmes s'occupe longuement, comme il a été dit plus haut, du *feu grisou et du mauvais air*.

L'auteur, frappé par les effets si particuliers, du grisou, dit que « c'est un feu de météore si subtil qu'il parcourt en un instant tous les travaux souterrains ». Plus loin il dit que « les effets de ce feu de météore sont si surprenants dans leurs variations qu'ils pourraient être comparés à ceux que produit le tonnerre ». Il montre le phénomène surtout localisé dans les mines du ci-devant Hainaut autrichien, du Brabant (1) et du comté de Namur, soit *en Belgique*, partie du royaume de Hollande. Il signale qu'il est surtout à craindre dans les houilles grasses, relate sa légèreté spécifique, qui le localise vers le sommet des galeries, mentionne les explosions et les « coups de vent » violents qui en résultent et qui projettent parfois violemment les ouvriers, tuant contre le roc ceux qui ont échappé à l'explosion.

En reprenant l'énoncé de l'antique et fausse croyance d'après laquelle le grisou s'attaquerait à la laine de *préférence* à la toile, l'auteur reconnaît que c'est à tort que ses prédécesseurs croyaient à l'immunité des substances d'origine végétale, telles que la toile, la paille et le bois des voies souterraines. Il se donne la peine — laissant ainsi croire que cette singulière idée était sérieusement enracinée chez ses contempo-

(1) Le Brabant ancien comprenait une partie du territoire du Hainaut actuel, englobant quelques mines.

rains — de citer longuement (pp. 100-102) une série d'exemples d'accidents grisouteux graves survenus en 1758 à *Paumuris* (lisez : Frameries) près de Mons; en 1754 à *Jumer* (lisez : Jumet) près de Charleroi; en 1760, en 1775 et en 1784 à *Élouge* (lisez Élouges) près de Dour; en 1776 à *Baisieux* et en 1777 à la fosse nommée *le long terme* (lisez Longterne) près de Dour : tous accidents dont le récit montre combien était peu fondée l'ancienne croyance en l'immunité des vêtements de toile et des substances d'origine végétale.

L'auteur ajoute (p. 102) qu'il pourrait citer quantité d'exemples des effets singuliers que produit ce feu de météore. « Tantôt il brûle et » consume, tantôt il ne fait qu'effleurer légèrement; ici il attaque mor- » tellement un ouvrier sans causer aucun mal aux autres; là il se ter- » mine par une explosion, ailleurs par un coup de vent impétueux; » enfin, dans les endroits où il s'exhale, il y produit des événements » tous différents, qui ne mériteraient pas peu l'attention du physicien. »

Il est facile de voir que si à cette époque s'était formulée la thèse d'une connexion quelconque des dégagements et phénomènes grisouteux avec des facteurs mettant en jeu la météorologie endogène, l'auteur fut assurément devenu un adepte de ces vues.

M. *Pajot-Descharmes* parle ensuite des sifflements annonçant parfois de forts dégagements grisouteux, de l'altération de la flamme des lampes que produit ce dégagement et de la nécessité d'extinction des lumières qu'ordonnent ces signes précurseurs de dangers. Il signale ensuite qu'un aérage actif est le meilleur moyen d'éviter l'accumulation et les dangers du grisou, mais lorsque « l'air est sujet à se condenser dans les ouvrages », il en est encore aux pauvres moyens classiques des siècles passés; recommandant l'agitation de l'air dans toute l'étendue des galeries, chasses, tailles, à l'aide d'une pièce de toile.

Par ce moyen, dit-il (p. 105), l'air se remet en mouvement et entraîne, par son tourbillon, toute la vapeur inflammable. Cela fait, les ouvriers vont tranquillement à leur travail, avec la précaution de tenir toujours leur chandelle sur le sol de la voie. On verra, plus loin, que l'auteur ne s'en tient pas, heureusement, à ce mode par trop primitif d'aérage.

Le *chapitre X*, du *feu grisou* et du *mauvais air*, se termine (pp. 103 et 104) par quelques données relatives à l'acide carbonique ou « mauvais air » qui, dans une fosse voisine du territoire belge, à Baisieux, a asphyxié subitement et l'un après l'autre trois ouvriers pénétrant dans l'accrochage d'un puits envahi par ce gaz délétère. L'auteur termine par le conseil ordinaire de l'essai à l'aide d'un luminaire, dont l'extinction dénonce la présence du gaz dangereux.

Le *chapitre XI* (pp. 105 à 118), consacré à la *conduite de l'air*, entre dans des détails techniques, les uns sur les canaux d'aérage (ou d'*airage* comme on disait alors), généralement exécutés en bois, les autres sur les cheminées d'aérage et sur l'active ventilation produite par les *foyers* ou *toc-feux*, dont l'auteur approuve fortement l'utilisation, qui, dit-il, dispense de l'établissement, dans les travaux importants, de nombreuses ouvertures de fosses supplémentaires lesquelles, dans le Hainaut, coûtent généralement fort cher. L'auteur rachète ici l'exposé du système par trop arriéré, qu'il fournissait dans le *chapitre X* en rappelant l'action du lambeau de toile des mineurs des siècles précédents; mais, par contre, il ne signale pas le danger de l'usage des foyers dans l'aérage des mines grisouteuses.

La SECONDE PARTIE de son tome premier est consacrée aux perfectionnements applicables à l'exploitation des mines de houille et comprend les *chapitres XII à XX*, correspondants aux pages 119 à 287. Bien que dans les considérations des huit premiers de ces chapitres, tous relatifs à des questions d'exploitation, nous n'ayons rien à relever pour le grisou, mentionnons cependant que dans le *chapitre XIX*, relatif à la *machinerie intérieure* appliquée à l'exploitation des mines de houille, l'auteur, parlant des machines à vapeur utilisées pour l'exhaure (p. 225), dit ceci :

« C'est en 1784 que la Compagnie d'Anzin appliqua à l'épuisement » des eaux de ces mines la machine à vapeur, à double effet et à balan-
 » cier, à l'instar de celle employée avec la même destination sur la
 » fosse de Bois-le-Boussu, dans le ci-devant Hainaut autrichien,
 » aujourd'hui partie du royaume des Pays-Bas. Cette Compagnie
 » est la première qui ait donné cet exemple aux concessionnaires des
 » mines de France. »

L'auteur décrit ensuite assez longuement, d'après un mémoire de M. Perronet (pp. 195 à 214), la machine à vapeur à balancier de Bois-le-Boussu, près Saint-Guillain (lisez Saint-Ghislain) en Belgique, laquelle est figurée dans les planches 14 à 18.

Le *chapitre XIX* se termine par l'indication (p. 250) d'une invention personnelle de l'auteur qui, en faveur des petites entreprises houillères, avait imaginé « une machine de construction nouvelle et simple, sans cylindre ni piston, produisant à la fois l'épuisement des eaux, l'enlèvement du minerai et l'aérage des galeries ». Le principe du mouvement donné à toute cette machinerie était l'action d'un jet de vapeur lancé contre une roue à aubes, enfermée dans un bâti maçonné ou en bois. Les difficultés pratiques que rencontre tout inventeur dans la

réalisation de ses idées, la Révolution, enfin la faiblesse de la vue de l'auteur l'empêchèrent, dit-il, de poursuivre l'exécution de son appareil dont cependant un modèle, qu'il décrit, pages 232 à 237, *fonctionna*, dit-il, en 1784 à la Monnaie de Paris, dans le laboratoire du directeur de l'École des mines. Bien que l'on retrouve ici le principe de certaines des *machines rotatives* actuelles, également sans cylindre ni piston, il va de soi que le faible *rendement* qu'il faut s'attendre à voir donner par la détente de la vapeur en vase « demi-clos » ne peut faire regretter bien sincèrement l'interruption forcée des expériences de l'auteur.

Le chapitre XX est consacré aux *Appareils préservateurs des dangers propres à l'exploitation des mines de houille* et offre un développement assez considérable, comprenant les pages 238 à 287 de l'ouvrage, dont il termine le premier volume.

Mais si dans son *chapitre X*, traitant du grisou, l'auteur a surtout alimenté son texte par l'exposé de ce qui se passait dans les mines belges ou du ci-devant Hainaut autrichien, il a très spécialement alimenté son *chapitre XX* aux écrits des auteurs qui ont traité de la pénétration dans les mines infestées par les gaz délétères. En effet, après quelques vues générales (p. 238 à 246), sur les multiples causes de l'insalubrité des mines, englobant des données sur l'inflammation spontanée des houilles et sur les incendies des houillères, l'auteur entre dans de longs développements (pp. 256 à 259) sur le masque de Pilâtre-de-Rozier sur les tampons de M. Macquart, sur la lampe de sûreté et sur l'appareil respiratoire de M. de Humboldt; mais tout cet exposé constitue une paraphrase des plus fidèles du texte de la notice de M. *Macquart* et de l'article de M. *Coquebert*, insérés l'un et l'autre dans le JOURNAL DES MINES et précédemment résumés ici.

Cette quasi identité des textes nous dispense de nous étendre sur ces considérations, déjà résumées à leur place dans l'*Aperçu historique*. Quant à l'exposé que l'auteur fait ensuite (p. 259 à 270) de la lampe de sûreté de Davy et de la lampe dite sans flamme, de Davy ou à fil incandescent de platine (pp. 271 à 273), il ne nous apprend rien qui n'ait été dit par les auteurs antérieurement analysés.

L'auteur mentionne ensuite (pp. 273-274) la lanterne de M. *La Rivière*, dans laquelle les verres des lanternes sont remplacés par des lames de fer poli percées de petits trous régulièrement disposés, jouant le rôle des treillis métalliques de la lampe Davy et enfin il termine cette revue par la description de la lampe de sûreté de M. *Stephenson*; mécanicien anglais, qui avait imaginé un dispositif rappelant quelque peu celui de

la lampe de Davy, sinon dans son aspect général du moins dans ses principes de sécurité. Cette lampe est figurée dans la planche XII du *Guide du Mineur*, à côté du dessin de la lampe de Davy et elle ne manque pas d'originalité. Des essais favorables furent faits dans les mines et des expériences rigoureuses, dit M. Pajot-Descharmes, ont été exécutées en présence des membres d'une société scientifique de Newcastle.

Viennent ensuite (pp. 276-287) des instructions sur les moyens de rappeler à la vie les personnes asphyxiées dans les mines de houille et ici encore nous ne trouvons, d'un bout à l'autre, qu'une reproduction, à peine retouchée ci et là dans la forme, des « Instructions » du Dr *Macquart*, publiées en 1795, dans le *JOURNAL DES MINES*.

Le TOME SECOND du *Guide du Mineur* renferme les TROISIÈME et QUATRIÈME parties de l'ouvrage. Dans la première de celles-ci, traitant des « Objets d'utilité générale sous le rapport des mines de houille » et s'occupant de la technique de l'exploitation, nous n'avons à relever, assez incidemment même, que le *chapitre XXIII*, fournissant (pp. 505-528) une intéressante Notice sur l'établissement d'Anzin.

Etudiant d'abord les causes et les origines du dit établissement, l'auteur reporte ses lecteurs à l'époque où le Hainaut français faisait partie du Hainaut impérial, ou autrichien. Il dit que « c'est à la rareté du bois que doit être attribuée, dans cette ancienne province de l'Empire d'Autriche (1) l'usage de la houille, dont la découverte, dit-il, date d'environ 820 ans ». Plus loin (p. 206) il dit encore :

« Vers l'an 1000, des mines de houille furent découvertes autour de la ville de Mons; bientôt leur exploitation suffit à la consommation des habitants du Hainaut; poussée avec vigueur, elle ne tarda pas à fournir aux provinces limitrophes. »

L'auteur rappelle alors qu'après la division du Hainaut, comme suite à la guerre entre la France et l'Autriche, la région du territoire ainsi morcelé, dont Valenciennes était le chef-lieu, réunie à la France le 16 mars 1677, se trouvait sans aucune ressource houillère connue. C'est alors que notre compatriote, le vicomte *Desandrouin*, déjà mentionné à diverses reprises dans le présent Aperçu, se décida à faire sur le sol du Hainaut français la série de longues, difficiles et coûteuses recherches, dont son zèle et sa ténacité finirent par écarter les multiples difficultés, et qui l'amènèrent à doter le Hainaut français de sa part de richesses minérales et lui firent créer le superbe centre d'extraction

(1) Le Hainaut belge actuel.

d'Anzin. L'auteur résume l'histoire de ces efforts et de la découverte du célèbre gentilhomme-houilleur belge et lui rend un hommage bien mérité ; après quoi il fournit, pages 512 à 528, une notice détaillée sur la mine d'Anzin.

Avec le *chapitre XXIV* (p. 529-542), nous arrivons à un exposé sur la *police des mines* et ici l'auteur entre dans des détails historiques intéressants, mais sommaires cependant, sur la police générale des Mines en France, en Allemagne (y compris l'Autriche, la Hongrie, la Bohême, la Saxe, etc.). C'est la question des concessions minières qui est ici traitée, plutôt que celles — non abordées et plus spécialisées d'ailleurs — de l'aérage, de l'éclairage et des dangers grisouteux.

Après quelques chapitres consacrés à l'utilisation et au commerce de la houille et à la reproduction de documentations officielles relatives à l'emploi des machines à vapeur, ensemble qui englobe, dans les *chapitres XX à XXIX*, les pages 545 à 605, l'auteur arrive à la QUATRIÈME et DERNIÈRE PARTIE de son ouvrage, consacrée à la *Minéralogie des anciennes provinces du Hainaut, de la Flandre et de l'Artois*. Après un exposé très complet, basé sur un voyage minéralogique fait par l'auteur en 1784 et en 1785 dans le département du Nord et indiquant sommairement l'*utilisation pratique* de chaque espèce de roche rencontrée dans plus de deux cents localités de la région étudiée, l'auteur s'occupe successivement, dans les *chapitres XXXI à XXXV*, correspondant aux pages 419 à 506 de son livre, des mines de fer et de plomb, de la tourbe, des terres et des pierres, des substances salines (y compris les eaux minérales). Le *chapitre XXXVI* (pp. 507 à 518) fournit le texte complet des *Instructions ministérielles* données, en 1784, par le gouvernement français aux inspecteurs des mines ; mais en dehors de quelques conseils généraux fournis par l'article 7 de ces instructions sur la question de l'*aérage des mines*, on n'y trouve aucune mesure défensive édictée spécialement contre les dangers du grisou.

Dans des *Notes additionnelles*, insérées à la fin du *Guide du mineur* et occupant les pages 519 à 528, l'auteur relate (pp. 527 à 628) une expérience faite avec la lampe de Davy, montrant l'utilité de cet instrument dans les poudreries.

L'explication des vingt-cinq planches qui accompagnent le *Guide du mineur* vient ensuite (pp. 529 à 536) et le second volume de l'ouvrage se termine enfin par un utile « Vocabulaire des principaux mots techniques », qui occupe les pages 537 à 560.

L'analyse qui précède paraîtra peut-être un peu longue, mais l'ouvrage de M. Pajot-Descharmes est devenu rare et très difficile à

trouver et il y a, à ce titre, quelque utilité à en faire connaître sommairement le contenu, même en dehors du domaine spécial de l'*Aperçu historique*. Il convenait aussi de signaler équitablement, avec plus de précision que ne l'a fait l'auteur, les sources des nombreux documents que fournit son livre sur la question du grisou et sur les appareils destinés à le combattre ou à le braver au sein des mines.

Il serait difficile de passer ici sous silence les *Instructions pratiques sur l'emploi des lampes de sûreté dans les mines et sur les moyens de pénétrer sans danger dans les lieux méphitisés*, que l'Administration des mines française fit publier en 1825 dans les ANNALES DES MINES (1), recueil qui, pendant la domination hollandaise, avait continué à rester en étroites relations avec les ingénieurs et exploitants de nos mines belges, et qui continuait d'accueillir ou de faire connaître leurs travaux. Ces instructions d'ailleurs, par le fait même de la présence si répandue du grisou dans les mines du territoire belge, s'appliquaient si judicieusement aux précautions à prendre dans ces dernières qu'elles en revêtaient un caractère d'universalité supérieur à toute considération basée sur les subdivisions politiques du bassin houiller franco-belge.

Comme « curiosité » historique dans cet exposé rétrospectif, on peut encore signaler un article publié en 1829, dans les mêmes ANNALES DES MINES (d'après une étude parue en 1827, p. 229, dans le MECHANIC'S MAGAZINE); article dans lequel un nommé *Libri*, de Florence, expose sous le titre de *Nouvelle théorie de la lampe de sûreté* (2), des vues plus originales que judicieuses sur la cause de la non-transmission des flammes au travers d'un tissu métallique. Cet auteur déclare avoir constaté que, quels que soient la nature et le pouvoir conducteur d'une tige métallique, une flamme qui en est approchée s'infléchit et tend à tourner autour d'elle en s'en écartant par une sorte d'*action répulsive*. Si, dit-il, deux tiges sont assez rapprochées pour que leur distance soit moindre que le rayon de la sphère de répulsion, la flamme ne pourra passer entre elles.

L'auteur prétend non seulement avoir vérifié le fait par des expériences directes, mais pouvoir donner à la lampe à treillis métallique une lumière plus vive en adoptant des treillis à mailles plus espacées que celles de la lampe de sûreté nouvelle des mines. Il n'y a pas lieu d'insister davantage sur ces singulières affirmations, qu'on s'étonne de

(1) *Ann. des Mines*, 1^{re} série, 1825, t. X, pp. 3-58. Ces instructions furent suivies (pp. 59-63) d'une circulaire à MM. les Préfets concernant l'instruction précédente sur les lampes de sûreté.

(2) *Ibid.*, 2^e série, t. V, 1829, pp. 35-36.

voir reproduites, sans commentaires ni controverses, dans les revues techniques et spéciales de l'époque.

Avant de quitter cet aperçu des travaux pouvant intéresser les houillères belges et publiés par les ANNALES DES MINES, mentionnons encore une *Note sur l'inflammation du gaz hydrogène carboné dans une mine de houille maigre* (1). Il s'agit d'un accident arrivé dans une mine de houille maigre, à Wandre, près Liège. Au contact d'une lumière à feu nu, le grisou se dégageant accidentellement du sommet d'une taille, s'enflamma et brûla grièvement deux ouvriers. Si l'Administration des mines française signala le cas dans son recueil officiel, c'est qu'à cette époque on ne se défiait pas assez de la *houille maigre* comme productrice de grisou et qu'il y avait intérêt pour tous à connaître des faits de ce genre. On le voit, la lutte contre le grisou constituait une *guerre souterraine* INTERNATIONALE et le récit de ses épisodes n'est pas facile à maintenir entre des limites d'ordre politique.

M. C.-P. Brard, ingénieur en chef aux mines d'Alais, publia, en 1829, ses *Éléments pratiques d'exploitation* (2). Imprimé à Strasbourg, ce livre fut édité à Bruxelles (Librairie parisienne, rue de la Magdeleine) en même temps qu'à Paris, chez Levrault, en un volume in-8°, de 592 pages, accompagné de 52 planches. En 1837, il fut réimprimé à Bruxelles, sous forme d'un in-12° de 365 pages, avec atlas in-8°, par la Société belge de librairie : Hauman, Cattoir et Cie.

Une note relative à l'histoire d'Anzin, insérée page 7 du chapitre I de ce livre, édition de 1829 (p. 5 de l'édition de 1837), rend hommage à la ténacité et à la persévérance du célèbre exploitant et capitaliste belge, le vicomte Jacques Desandrouin, né à Lodelinsart en 1682, possesseur de mines de houille aux environs de Charleroi, et qui, ayant décidé de faire des recherches dans le Hainaut français, arriva à son but, malgré de successifs et multiples obstacles : « Ce ne fut » qu'au bout de dix-sept années de travaux et après avoir creusé en » vain quatorze puits, après avoir été abandonné plusieurs fois par ses » associés et obligé de former de nouvelles compagnies, après avoir

(1) *Ibid.*, 2^e série, t. VIII, 1830, p. 320.

(2) Le titre complet de l'ouvrage est : « Éléments pratiques d'exploitation contenant tout ce qui est relatif à l'art d'explorer la surface des terrains, d'y faire des travaux de recherche et d'y établir des exploitations réglées; la description des moyens employés pour l'introduction et le transport souterrain des minerais et des combustibles, les diverses méthodes de boiser, murailles, aérer et assécher les mines; les soins à donner aux noyés, asphyxiés et brûlés, des notions sur l'administration, la comptabilité, etc. »

» lui-même sacrifié à cette entreprise une grande partie de sa fortune », qu'il découvrit enfin, le 24 juillet 1734, le gisement si important d'Anzin, source de tant de richesses pour la contrée environnante.

Nous retrouverons plus loin, dans l'un des trois volumes in-4° publiés de 1847 à 1850 par M. Grar, à Valenciennes, et consacrés à l'*Histoire de la recherche, de la découverte et de l'exploitation de la houille dans le Hainaut français, dans la Flandre française et dans l'Artois*, le remarquable panégyrique de l'aventureux Desandrouin et des membres de sa famille, qui, eux aussi, se dévouèrent, sur le sol français, à la recherche du charbon. L'œuvre de Grar constitue l'exposé d'un véritable et poignant drame industriel, dont la lecture est aussi attachante pour le lecteur que glorieuse pour notre hardi compatriote.

Mais revenons au traité de Brard. Dans son chapitre II, ou de l'*Exploitation proprement dite*, M. Brard donne, pp. 106-110 de l'édition de 1829, d'intéressants détails sur les antiques modes d'éclairage ayant précédé l'introduction de la lampe de Davy. Dans la description qu'il donne du tir des coups de mine (pp. 123-134), il ne soulève pas la question du danger grisouteux, mais dans son chapitre IV (pp. 281-430), intitulé : *De la conservation des hommes et des travaux*, il parle assez longuement (pp. 378-430) des multiples questions y relatives, qu'il résume sous ce titre : *De l'aérage des mines et des moyens de se préserver des moffettes, du feu grisou et de toutes les vapeurs malfaisantes*. Ce qu'il dit de l'hydrogène carboné (pp. 382-386) et de sa *visibilité matérielle* reflète des circonstances peut-être assez explicables (1), mais l'auteur reconnaît d'ailleurs que « faute des connaissances suffisantes » sur la cause de la formation des gaz délétères, on ne peut s'opposer » à leur formation ». Cela revient à dire, avec beaucoup de raison, que pour combattre avec succès le grisou il faut commencer par bien l'étudier et connaître les causes et circonstances de son dégagement.

En traitant des cheminées, conduites et cloisons d'aérage, Brard signale le perfectionnement apporté par l'ingénieur des mines du Hai-

(1) De même que l'air atmosphérique fortement échauffé, par exemple par les rayons solaires au voisinage du sol, apparaît parfois, par un phénomène de diffraction visuelle, en flammules ondulées et striées, nettement perceptibles à la vue, de même aussi des filets de gaz de pouvoirs réfringents différents, tels que l'air atmosphérique et le grisou, non encore mélangés par le phénomène de diffusion qui suit l'exhalation grisouteuse, peuvent devenir sensibles à la vue et se présenter sous forme de filets ténus et de linéaments, que les mineurs ont souvent comparés à des fils d'araignée. Le refroidissement dû à la détente de filets gazeux, se dégageant sous forte pression, peut aussi intervenir dans ce phénomène de la *visibilité* du grisou.

naut, M. *Chèvremont*, aux foyers d'aéragé, munis par cet inventeur d'une toile métallique analogue à celles des lampes de Davy.

Voici maintenant, *in extenso*, un passage du livre de *Brard*, reproduisant des appréciations antérieures de son compatriote *Baillet* (JOURNAL DES MINES, 1795, t. III, n° 18), montrant que les ingénieurs français rendaient déjà, il y a plus d'un siècle, un hommage mérité aux ingénieurs et exploitants belges qui avaient si bien compris l'importance *du rôle de l'aéragé* dans la lutte contre l'invasion du grisou :

« L'art d'aérer les mines et les houillères en particulier, consiste » en premier lieu à diriger les travaux avec la plus grande régularité » possible, à éviter les galeries tortueuses, et enfin à forcer le courant » d'air atmosphérique qui se précipite par l'un des puits, à passer sur » toute la surface de la taille qui est en exploitation, et où se trouvent » réunis à la fois le plus grand nombre d'ouvriers, le plus grand » nombre de lumières et la plus forte émission d'hydrogène. On y » parvient en menant l'aéragé *vif et serré*, c'est-à-dire en s'opposant » à ce que le bon air que l'on introduit avec abondance ne vienne » à se perdre et à s'éparpiller dans des fissures, que l'on a soin de » boucher par l'estapage, ou remblai soigné, ce qui se pratique avec » intelligence dans les mines de Mons, du pays de Liège, du Hainaut, etc., et en obligeant l'air mêlé de grisou à sortir des travaux » par le plus court chemin possible, en suivant une route par où les » ouvriers ne sont plus forcés de passer. »

L'auteur signale (p. 395) le système d'aéragé exposé en Angleterre par M. *James Ryan* (REPERTORY OF ARTS, 1818), système auquel il a été fait allusion précédemment, basé sur la plus grande légèreté de l'hydrogène carboné, qui tend à le faire s'élever dans les galeries des mines. On peut s'étonner que ce moyen, sujet à tant d'objections faciles à soulever, ait coûté à son auteur, de l'aveu même de M. Ryan, « treize années de méditations et neuf d'essais rigoureux ». Il s'agit de l'établissement d'une galerie circulaire, supérieure à tous les travaux d'une mine quelconque, et de la mise en communication de cette espèce de chapiteau gigantesque avec les dites galeries, à l'aide de cheminées ou de trous de sonde. Ce récipient communiquerait lui-même avec deux puits débouchant au jour.

La description de la lampe de Davy, perfectionnée par M. *Chèvremont*, occupe ensuite l'auteur qui passe, plus loin, aux appareils respiratoires, assez primitifs, de l'époque et continue son chapitre IV par un examen de l'emploi du chlorure de chaux pour combattre les gaz délétères (pp. 408-411). Il s'occupe assez longuement des incendies souterrains

et de leurs diverses causes, et expose enfin les secours à donner aux noyés, aux asphyxiés et aux brûlés.

Dans son chapitre VI et dernier, on trouve (pp. 533-552) le texte complet, promulgué à Anvers, le 1^{er} mai 1810, de la célèbre *loi impériale* du 24 avril 1810 *concernant les mines, minières et les carrières*.

A la faveur de la période d'agitation et de troubles qui accompagna la révolution brabançonne, une multiplication excessive d'exploitations illicites obligea, dès la fin de décembre 1830, le Gouvernement provisoire à décréter un arrêté tendant à réprimer ces abus, qui déjà avaient nécessité des mesures analogues (arrêté du 31 juillet 1824 des États députés de la province de Liège) du temps de la domination hollandaise.

Ces abus se renouvelèrent toutefois pendant un certain temps, car ils nécessitèrent encore un arrêté ministériel daté du 8 juin 1832, ayant le même objet.

Une disposition souvent employée, quoique défectueuse, du foyer d'aérage, qu'on négligeait d'alimenter par une prise d'air extérieure, fut cause, dit M. G. Decamps dans son *Mémoire historique* précité, de graves accidents qui, pendant la domination hollandaise, firent de cruels ravages dans les rangs de nos braves borains. C'est ainsi que dans le courant de 1818 et 1819, cette cause d'inflammation grisouteuse fit quatre-vingt-onze victimes au charbonnage de la *Grande-Veine-sur-Wasmès*, et encore treize en 1824; de même, en 1831, la même cause donna la mort à trente-six ouvriers à la *Grande-Veine du Bois d'Épinois*, à Élouges. C'est ce dernier accident qui fit prendre, le 13 décembre 1831, par la Députation des États du Hainaut, un arrêté, confirmé par *arrêté royal* le 18 décembre suivant, prohibant le mode d'aérage reconnu défectueux et établissant les conditions d'un aérage plus rationnel, rendu obligatoire.

Un complément de réglementation, relatif à la surveillance des portes d'aérage, fut pris et confirmé par les mêmes pouvoirs publics, respectivement les 24 mars et 16 avril 1832.

Ces mesures étaient sages puisqu'une explosion qui, en 1836, fit périr vingt-deux ouvriers au *Grand-Buisson*, sur Hornu, fut attribuée à l'inobservation de ces règles.

D'autres causes d'imprudence, mais celles-ci dues aux ouvriers plutôt qu'aux exploitants, et parmi elles tout spécialement la déplorable manie de l'ouverture des lampes, firent aussi bien souvent des victimes. On a vu précédemment les inventeurs et constructeurs de lampes de sûreté s'ingénier à empêcher que l'ouverture de la lampe fût

à la merci du mineur. En Belgique, M. *Chèvremont* avait d'abord proposé le classique cadenas dans ce but, mais il fut bientôt amené à y renoncer et à adopter un dispositif mécanique plus simple.

En France, il en fut de même, mais un peu plus tard, et, en 1832, nous voyons les ANNALES DES MINES publier (1), sous les auspices de l'Administration, la *Circulaire*, adressée par celle-ci aux intéressés par l'intermédiaire des préfets, sur un nouveau mode de fermeture pour les lampes de sûreté.

Il s'agit ici du mode de fermeture imaginé par M. *Regnier*, mécanicien à Paris, qui remplace le cadenas primitif et la tige à vis par une fermeture consistant en une lame étroite de plomb laminé dont on rapproche les deux bouts en la pliant et qu'on marque d'une double empreinte en comprimant fortement ces deux bouts à l'aide d'une presse portative de l'invention de M. *Regnier*.

Revenons maintenant à la Belgique, dont, sauf en ce qui concerne les remarquables travaux de M. *Combes*, nous n'aurons plus guère à nous écarter au cours de l'exposé qui va suivre. Avec la Révolution de 1830, en effet, signal et point de départ de l'indépendance de la Belgique, nous entrons dans une ère nouvelle, constituant, après l'inévitable période transitoire des années de début et d'organisation, une phase de progrès rapides, ayant fait de la Houilleries belge un modèle que nous envient à bon droit d'autres nations.

LES PROGRÈS DE LA HOUILLERIE BELGE DANS L'ÉPANOUISSEMENT SCIENTIFIQUE, COMMERCIAL ET INDUSTRIEL DE LA BELGIQUE INDÉPENDANTE ET LIBRE.

Notre pays, rendu à lui-même après la révolution brabançonne, ne s'attarda pas dans l'élaboration de règlements et de demi-mesures n'envisageant que des côtés partiels de la préservation et de l'exploitation de nos richesses nationales.

(1) 3^e série, t. I, 1832, pp 459-464.

A titre documentaire pour l'histoire de la Houilleries belge, signalons, dans le tome II de la même année 1832 des ANNALES DES MINES (pp. 203-232 et pp. 431-492, pl. XI et XII), une étude de M. l'Ingénieur MICHEL CHEVALIER, intitulée : *Observations sur les mines de Mons et sur les autres mines de charbons qui approvisionnent Paris*. C'est la reproduction d'une étude parue dans les tomes V et VI des ANNALES DE L'INDUSTRIE, dans laquelle l'auteur consacre toute la première partie de son exposé au bassin de Mons, à ses divers types de charbons, à leur exploitation et aux produits de vente et au transport de ces charbons belges.

Nous pouvons le dire fièrement, c'est à la *Belgique indépendante et libre* qu'il appartient, et cela dès les premières années de son épanouissement, de voir s'organiser les bases rationnelles et méthodiques d'une bonne réglementation de l'exploitation des mines de houille, si développées sur notre territoire et qui, peu à peu, s'étaient transformées en un sombre champ de bataille dont le grisou occupait le plus inex-pugnable réduit.

Il s'agissait d'appliquer, spécialement au territoire et aux mines du jeune Royaume belge, les dispositions essentielles de la loi du 21 avril 1810, celles du décret impérial du 28 novembre de la même année, relatif à l'organisation du corps des ingénieurs des mines, les dispositions du décret rappelé plus haut, du 3 janvier 1813, sur la police souterraine des mines et, enfin, celles de l'arrêté royal néerlandais du 10 juillet 1823, portant règlement provisoire du Service des mines.

La réorganisation nationale du domaine souterrain qui nous occupe ici commença par un arrêté royal donné par Léopold I^{er}, le 29 août 1831, organisant le *Service des mines*. C'était assurer la formation des cadres de l'armée spéciale qui avait dans ses attributions la lutte contre le grisou, et cet arrêté fut suivi d'une série d'autres dispositions réglant le détail de l'administration ainsi officiellement organisée.

Les *arrêtés royaux* des 25 janvier et 2 juillet 1836, relatifs à la *police des Mines*, arrêtés qui confirment et sanctionnent des arrêtés, des 14 novembre 1835 et 11 juin 1836, de la Députation des États de la province de Liège ne traitent, en matière de sécurité des mineurs, que de leur translation (montée et descente) dans les bures ou puits de mines.

Mais l'importante question de l'éclairage des mines grisouteuses, mise si vivement en relief par l'introduction chez nous, dès 1816, des lampes de sûreté, ne pouvait échapper au Gouvernement. Aussi un arrêté, daté du 15 avril 1836, fut-il pris par le Ministre de l'Intérieur ; il eut pour but de charger une Commission liégeoise d'ingénieurs et d'exploitants de soumettre à l'expérience, parallèlement à la lampe Davy, d'autres types de lampes basées sur le même principe. Les travaux de cette Commission prirent plusieurs années et les Rapports parurent seulement en 1843 ; nous en verrons plus loin les conclusions.

En vue de faciliter certaines recherches, le Ministre des Travaux publics, M. J.-B. Nothomb, réclama en février 1837 des trois ingénieurs divisionnaires du Royaume, la *Carte minière* de leurs régions respectives. Ce travail, d'abord purement commercial et industriel, fut l'origine d'une œuvre scientifique et technique des plus utiles, fondée

sur la réunion de ces matériaux, auxquels furent adjoints, d'après les ordres du Gouvernement, des données statistiques. C'est ainsi que fut préparée notre première *Carte minière*, ou carte topographique des mines, minières, carrières et usines de la Belgique, qui vit le jour en 1844.

L'établissement géographique Ph. Van der Maelen, de Bruxelles, édita en 1857, un mémoire in-4° de 85 pages de **E. Bidaut**, intitulé : *De la houille et de son exploitation en Belgique, spécialement dans la province de Namur*. Dans ce travail, accompagné d'une carte géologique en deux feuilles, et qui, pour une œuvre relativement récente, paraît être devenu singulièrement rare, l'auteur, invité par M. l'ingénieur en chef *Cauchy*, au moment où il allait quitter son service dans la province précitée, à publier une étude sur ses mines, déclare qu'il fournit ses notes dans l'état inachevé où elles se trouvent, et il ajoute que sa carte s'est inspirée de celle de *Cauchy*. Ce dernier document est en même temps un plan au 20 000^e, fournissant le tracé des concessions minières de la province, divisées en deux bassins : l'un oriental ou de la Meuse, l'autre occidental ou de la Sambre.

Bien que le grisou fût, surtout alors, rare et peu développé dans les mines de la province de Namur, et que l'auteur fournisse par conséquent fort peu de renseignements sur la matière, comme son mémoire est devenu *extrêmement rare* et pour ainsi dire *introuvable*, nous croyons utile d'en dire ici quelques mots s'écartant toutefois un peu du cadre normal de l'Aperçu historique.

L'auteur fait une étude géologique assez complète (pp. 7-19) du *Bassin houiller oriental ou de la Meuse*. Il passe successivement en revue les divers types de roches et de minéraux qu'on y rencontre, signale que la houille est représentée par quatre-vingt-trois couches, dont toutes cependant ne sont pas exploitables, du moins dans toute leur étendue. Il met en relief la subdivision que l'on peut faire du bassin, morcelé par des récurrences de dressants et de plateures, et signale l'importance des lignes de jonction entre les uns et les autres, lesquelles lignes répartissent les gisements en bassins secondaires permettant de bien se rendre compte de la marche d'une couche ou d'une série de conches. La Meuse coïncide avec une démarcation physique dans le bassin considéré : sa rive gauche correspond à la région des grandes et belles plateures; sa rive droite à la zone des dressants multiples, riche en charbon mais plus difficile à exploiter.

Après avoir signalé les divers types de dérangement des couches : failles, étreintes et crans, l'auteur énumère les cinq grandes failles éten-

dues de la rive gauche de la Meuse (1), et fait remarquer que les quatre failles, moins importantes, de la rive droite (2), sont situées perpendiculairement aux couches et sur un espace assez restreint. Il signale le danger qu'offrent les approches, soigneusement évitées d'ailleurs, de ces diverses failles — souvent en relation avec des réservoirs aquifères — pour toutes galeries qui seraient inférieures aux areines; il mentionne l'inconvénient qu'il y aurait à faire traverser ces failles par les galeries aquifères. L'auteur parle également du danger des *cloches*, énormes noyaux de sidérose, ou carbonate de fer argileux, généralement recouverts de pholérite et qui se détachent brusquement de la voûte, « tombent et écrasent dans leur chute les hommes qui travaillent sous eux dans une trompeuse sécurité » (5).

M. Bidaut entre ensuite dans quelques détails sur la constitution des couches de houille, leurs divers aspects et leur groupement en qualités variant suivant leur profondeur dans la veine générale. Des tableaux détaillés (pp. 15-19) accompagnent ces renseignements.

L'étude du bassin occidental ou de la Sambre occupe ensuite l'auteur (pp. 20-30).

Le mémoire publié par M. Chevalier (*loc. cit.*) dans le tome II de la troisième série des ANNALES DES MINES, sur les houillères de la région de la Sambre, engage l'auteur à ne fournir qu'un simple complément à ce travail. Après quelques généralités sur les allures des couches dans l'ensemble du bassin, allures qui provoquent la diminution successive

(1) La faille *Saint-Gilles*, la faille *Gaillard-Cheval*, la faille du *Bouck*, la faille *Gilles* et *Pirotte* et la faille *de Reys*. La première, dit l'auteur, a 4 lieues de long, va de l'ouest à l'est, depuis le village des Awirs jusqu'au faubourg Vivegnis, à l'est de Liège : elle est inclinée de 20 à 30° au nord; les trois suivantes, considérées comme des subdivisions de la première dans la région de Liège, ont à peu près la même direction et sont peu épaisses. La cinquième se dirige du sud au nord et passe à l'est du village de Herstal et près du hameau qui lui a donné son nom.

(2) Ces quatre failles n'occuperaient, d'après l'auteur, que la seule concession de la *Minerie*, près Thimister. Ce sont les failles d'*Ostende*, *Mouxhi* et *Bouxhemont*, toutes trois remplies d'argiles assez consistantes. La quatrième, non dénommée, serait une dépendance de la faille *Mouxhi*.

(3) Dans une thèse — une hypothèse si l'on veut — qui sera développée ultérieurement, il sera tenté de rattacher à une *unité de causes endogènes* les diverses manifestations autres que le dégagement grisouteux, telles que *certaines* éboulements non directement provoqués par l'imprudence ou la négligence, une proportion déterminée de *chutes de cloches*, de *mouvements divers* des parois rocheuses souterraines, etc. Comme la question des failles et de leur disposition dans le bassin houiller se lie intimement au jeu des *mouvements de l'écorce terrestre*, les données des notes précédentes pourront, ainsi que d'autres analogues, trouver leur raison d'être dans le présent travail dont certains matériaux seront repris et utilisés plus tard.

du nombre de couches lorsqu'on s'avance vers l'est, et quelques données sur les dépôts recouvrants, l'auteur s'étend sur les variations locales et régionales des couches de houille. L'une des plus irrégulières d'entre elles a donné naissance, à *Falizolles*, à un incendie souterrain qui durait depuis *quinze ans* au moment de l'impression du travail de M. Bidaut, et l'auteur en raconte l'origine, due à d'imprudents jeux de rivalité d'anciens exploitants cherchant mutuellement à se nuire. La qualité des houilles du bassin de la Sambre, un curieux mode de gisement, pour certaines couches discontinues et s'éteignant en profondeur, quelques mots sur les failles et dérangements du bassin de la Sambre, précèdent un travail monographique (pp. 50-67) des couches pour chacune des concessions où elles sont connues; travail ayant surtout comme but le désir commercial et industriel d'attirer l'attention sur le groupe de mines, encore fort peu connu il y a soixante ans, de la province de Namur.

La répartition des vingt-six concessions étudiées est ensuite fournie (pp. 67-70) pour les bassins de la Meuse et de la Sambre, et précède un rapide exposé historique (pp. 70-71) de l'exploitation de la houille dans la province de Namur, exposé duquel il résulte qu'aux premières fouilles superficielles et isolées, puis aidées par l'établissement de petites areines mal coordonnées, mais ayant permis de lutter isolément contre les invasions aquifères du début, succédèrent, seulement en 1825, des séries de demandes de concessions régulières. L'auteur montre que pendant de longues années le déplorable état des moyens de transport par terre et par eau s'opposa au développement de l'industrie houillère de la province qui, en 1830 seulement, vit se développer certains travaux jusque 400 mètres de profondeur. Tout devait changer de face, d'abord avec la canalisation de la Sambre, achevée en 1830, et surtout avec la construction du chemin de fer de Châtelainau à Louvain, dont l'auteur annonce le projet dans son mémoire.

Dans le chapitre intitulé : *Détails d'exploitation*, on peut juger, comparativement à ce qui se passait depuis longtemps dans les bassins de Liège et de Mons, du degré d'infériorité d'alors des mineurs du bassin de la Sambre par le suggestif détail suivant : « En 1825, dit » M. Bidaut, époque où la plupart d'entre eux virent une boussole pour » la première fois, ils prenaient l'aiguille pour *une petite bête* et ils » avaient donné ce nom à l'instrument tout entier : ils n'ont jusqu'à » présent, ajoute-t-il, aucun langage minéral à eux propre, et le petit » nombre de mots qu'ils possèdent ont été empruntés au vocabulaire » des mineurs liégeois et montois. »

Dans le paragraphe des *accidents* (pp. 73-74), l'auteur dit que ceux-ci sont rares dans la partie du bassin de la Sambre située dans la province de Namur. Il ajoute qu'il est rare qu'on ait des hommes tués et plus de dix à quinze blessés chaque année.

Le *feu grisou* ne se montre abondamment, continue M. *Bidaut*, que dans trois ou quatre de nos houillères. Les « bains d'eau » sont, de leur côté, rares et bien connus, et n'ont donné lieu à aucun événement fâcheux. Une petite quantité de grisou, d'acide carbonique, des chutes de pierres sont cependant des facteurs faisant parfois des victimes.

Quelques détails sur les bures (pp. 76-77), cuvelages (pp. 77-81) (1) et areines (pp. 81-85), ainsi que des données sommaires (pp. 83-87) sur les méthodes d'exploitation, le système de roulage et l'usage des cordes pour l'extraction, terminent ce travail, qui se trouve résumé ici moins pour son intérêt dans la question grisou, dont il y est à peine question, que pour l'utilité réelle qu'il y a de signaler et d'analyser un mémoire de Houilleries namuroise, pour ainsi dire devenu introuvable, même dans nos grands dépôts publics de livres.

Pendant la même année 1837, M. *Durieux*, ingénieur des mines de la province de Namur, adressa à la Commission des *Annales des Mines* de Paris, une *Lettre sur un calorifère adapté à la cheminée d'aérage de la mine de Seraing (Belgique)* (2). L'auteur signale et décrit un dispositif protecteur, imaginé par M. *John Cockerill*, permettant d'éviter les causes d'inflammation du grisou aux foyers d'aérage, dits *toc-feux*. Les dispositions prises permettaient d'éviter, non seulement l'inflammation du gaz à la flamme du calorifère, mais encore une dangereuse élévation de température des tôles de celui-ci pouvant les faire rougir.

Un premier dispositif de calorifère protecteur, installé à Cockerill, ne s'était guère montré efficace, nous apprend M. *R. Malherbe* (*loc. cit.*, p. 379), car, pendant l'année 1835, un appareil de ce genre, alimenté cependant par un courant d'air extérieur, se trouvait en mauvais état par manque de surveillance assidue. La flamme avait rougi les tôles et l'air sortant de la mine, chargé de gaz, produisit au-dessus de la cheminée une formidable colonne de feu. La proportion de grisou n'étant heureusement pas suffisante pour provoquer une explosion, l'inflammation ne se répandit pas dans les travaux.

En 1837 fut créé le *Ministère des Travaux publics*; outre la promul-

(1) La feuille d'impression finale (n° 11) du *Mémoire* est, après la dernière page (80) de la feuille 10, paginée par erreur 77 à 83, au lieu de 81 à 87, chiffres rectifiés, seuls valables et fournis plus loin.

(2) *Annales des Mines*, 3^e série, t. XI, 1837, pp. 159-160, pl. I, fig. 6.

gation, le 2 mai de la même année, d'un arrêté royal édictant la *Loi sur les mines*, on commença corrélativement à préparer les éléments d'un *Rapport au Roi sur les mines, usines minéralurgiques et machines à vapeur de la Belgique* (1). En 1838, un arrêté royal, daté du 1^{er} octobre, décréta l'organisation d'une *École spéciale des mines, à Liège*. C'était l'application de la loi du 27 septembre 1835, réglant le but distinct des deux Universités de Gand et de Liège. L'École spéciale des mines de Liège devint bientôt la brillante pépinière où nous aurons à trouver ultérieurement de glorieux noms dans l'historique des phases qui vont suivre de la lutte contre le grisou.

La bonne conduite à donner aux travaux est, dans les mines grisouteuses, un facteur non moins important que les mesures relatives à l'aérage et à l'éclairage. C'est ce que démontra M. *De Vaux* dans des articles du *Journal de Liège*, publiés dans les numéros des 29 juin et 10 juillet 1838, où ses vues sur ces trois importants problèmes furent développées et précédèrent la publication, en 1839, de mesures et d'instructions officielles, destinées à rendre moins dangereuse l'exploitation des mines à grisou.

Citons d'abord l'*Arrêté du 14 mai 1839* de la Députation permanente du Conseil provincial de Liège *relatif à l'aérage et à l'éclairage des houilleries* et qui prescrivait, spécialement en vue des soins à donner à l'aérage, de nouvelles mesures de surveillance. Un *arrêté royal* du 11 mai 1840 vint donner une sanction définitive à ces mesures, dont un travail de M. l'Ingénieur en chef des mines *De Vaux* avait, conjointement avec les articles susmentionnés, démontré le bien-fondé. Dans cette étude, intitulée : *Instruction pratique concernant l'aérage et l'éclairage des mines à grisou, approuvée par M. le Ministre des Travaux publics* (pour le texte détaillé voir *Chicora et Dupont*, pp. 499-504), l'auteur s'est occupé d'une manière particulière de l'important problème de l'aérage et de la ventilation des mines grisouteuses.

Si l'attention de nos gouvernants fut, en 1840, attirée sur la nécessité de nouvelles réglementations, on peut l'attribuer aussi à d'importantes recherches, méthodiquement poursuivies depuis deux ans en France, au sujet de la grosse question de l'aérage, par M. *Combes*, ingénieur en chef des mines.

(1) Une reproduction, par extraits, très détaillée de ce document, se trouve insérée, pages 179-216, dans le tome I (1843) des ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS DE BELGIQUE. Elle y figure dans le chapitre, *Mines*, sous le titre : *De l'Exploitation et du Traitement des substances minérales en Belgique. Premier article : Mines de Houille*. Cette reproduction paraît avoir été faite par les soins de M. *Auguste Visschers*.

La théorie de l'aérage était alors encore à faire et pouvait seule constituer la base rationnelle des progrès ultérieurs. Telle fut l'œuvre de M. Combes.

L'influence directe que les travaux du savant spécialiste — travaux en partie réédités en Belgique — ont eue sur ce qui s'est fait chez nous pendant les débuts de la troisième phase de notre revue historique, qui sera abordée tout à l'heure, ne permet pas de passer sous silence les importants mémoires de M. Combes. Il publia d'abord, en 1837, dans les ANNALES DES MINES (3^e sér., t. XII, pp. 373-402), un *Mémoire sur le mouvement de l'air dans les tuyaux de conduite*, mémoire suivi immédiatement, dans le même tome de la revue (pp. 403-466), d'un *Deuxième mémoire sur le mouvement de l'air dans les conduites, avec des applications à l'aérage des travaux de mines*. La théorie exposée dans le premier mémoire recevait ici son application rationnelle à l'aérage des galeries de mines, et l'auteur y introduisait l'action de la gravité. Il est à noter que M. Combes s'y occupe assez longuement de l'influence des dépressions barométriques dans leurs rapports avec la variation des dégagements grisouteux.

En 1859, le tome XV des ANNALES DES MINES contient (pp. 91-508) l'important article du même auteur, intitulé : *Aérage des mines*, qui a été réimprimé ensuite à Paris, puis à Bruxelles en 1840 par la Société Hauman et C^{ie} (Société belge de librairie), sous le titre : *Traité complet de l'aérage des Mines*.

En 1839 également, mais dans le tome XVI de la 3^e série des ANNALES DES MINES parurent (pp. 177-199) les *Notes additionnelles au Mémoire sur l'aérage des mines*. Voici les titres des six intéressantes notices fournies sous cette rubrique par M. Combes : I. « Sur les gaz irrespirables rencontrés dans les excavations abandonnées » (pp. 177-179); II. « Sur un dégagement d'hydrogène protocarboné sous une forte pression » (pp. 179-181); III. « Sur l'effet des foyers d'aérage et leur consommation en combustible » (pp. 181-187); IV. « Sur l'effet de quelques machines aspirantes à pistons » (pp. 187-191); V. « Sur l'établissement du ventilateur à force centrifuge » (pp. 191-193); VI. « Sur les précautions à prendre dans le cas où une explosion de gaz met le feu à la houille » (pp. 194-196).

Il convient d'autant plus de signaler ici ces notices que la troisième et la quatrième d'entre elles s'appliquent spécialement à des houillères ou à des dispositifs étudiés par l'auteur dans le *bassin belge*. Dans la seconde de ces notes, nous voyons apparaître la notion nette des fortes pressions sous lesquelles se présente parfois le grisou. L'auteur concluait

des observations, rapportées par lui à ce sujet, que l'inondation de la mine est un moyen absolument insuffisant, dans certains cas, pour arrêter le dégagement du gaz, qui passe aisément, en bouillonnant, sous l'effet de fortes pressions, au travers de puissantes masses d'eau (40 mètres dans le cas rapporté par M. Combes).

Le tome XVI des ANNALES DES MINES renferme enfin (pp. 251-253) un *Erratum et Note additionnelle au Mémoire sur l'aérage des mines*, dans lequel M. Combes rectifie certaines des formules de son mémoire, et nous ne quitterons pas ce volume sans y signaler l'article de M. Gruner, ingénieur des mines, intitulé : *Rapport sur les expériences faites à Saint-Étienne au moyen de la lampe de M. Du Mesnil* (pp. 511-518, pl. VIII).

Comme il s'agit ici d'une lampe inventée par un Belge, M. le baron Du Mesnil, nous indiquerons sommairement les conclusions du rapporteur, qui, d'après le manuscrit de l'auteur, fournit la description de cette lampe de sûreté à cylindre de verre et expose les premières expériences qu'il a faites à l'aide de ce dispositif, expériences qui ont amené l'inventeur à modifier son appareil. La lampe Du Mesnil éclairait mieux mais était plus haute et plus lourde que la lampe de Davy. Considérée comme lampe fixe, elle offrait plus de sécurité que celle-ci, mais au transport, sa hauteur, son poids et certains inconvénients amenés par son renversement accidentel donnaient lieu à des critiques exposées par M. Gruner, qui conclut que l'expérimentation devra être reprise et prolongée lorsque le dispositif Du Mesnil aura encore subi certaines améliorations. Parmi ses particularités, la lampe Du Mesnil devenait *chantante* et faisait entendre un son de cornemuse lorsque la proportion d'hydrogène mélangé à l'air devenait abondante : aussi l'inventeur disait-il que sa « lampe crie dans le danger ».

Nous verrons plus loin, en relatant ce qui s'est passé en 1839-1840 à l'Académie des sciences de Bruxelles, ce qui a décidé M. Combes à publier, en 1840 (ANNALES DES MINES, 3^e sér.; t. XVIII, n^o 6 de novembre-décembre 1840, pp. 545-666), son *Supplément au Traité de l'aérage des Mines*, dans lequel il répond à diverses objections que lui avaient faites plusieurs des spécialistes belges ayant pris part au concours académique dont il est question plus loin.

Les matières étudiées dans l'intéressant *Supplément au Traité de l'aérage des Mines* sont groupées dans six chapitres, traitant successivement de la composition des gaz inflammables qui se développent dans les mines, de la propriété de diffusion des gaz, de l'influence des variations de la pression de l'air sur l'abondance des gaz dégagés, de

la formule donnant la vitesse et le volume de l'eau qui circule dans la mine, des moyens de déterminer les courants d'air ventilateurs dans les mines, et enfin des lampes de sûreté, au sujet desquelles l'auteur avoue ses préférences pour la lampe Du Mesnil, qu'il trouve supérieure à la lampe Mueseler.

Tout cet ensemble, répondant directement à de multiples opinions, objections et considérations émises dans les mémoires du Concours académique belge de 1839 et exposant les résultats des travaux de la Commission liégeoise des lampes de sûreté, constitue un travail appartenant au premier chef à notre *Aperçu historique belge*, bien que cet exposé de M. Combes ait paru dans la revue technique française des ANNALES DES MINES.

Avec la fondation à Mons, le 13 mars 1833, de la SOCIÉTÉ DES SCIENCES, DES ARTS ET DES LETTRES DU HAINAUT, s'était ouverte une série de concours et de publications locales, ou plutôt régionales, qui, peu d'années après cette fondation, devaient donner un nouvel essor à l'étude du grisou et des questions qui s'y rattachent.

De 1833 à 1840, cette Société ne publia guère qu'un petit nombre (huit) d'opuscules peu importants; mais avec l'année 1840 commença la publication de la première série de *Mémoires et Publications* de la Société hennuyère. Nous y reviendrons plus loin au cours de l'exposé d'une phase historique nouvelle qui va nous montrer que les pouvoirs publics n'étaient pas seuls à s'émouvoir des dangers incessants, et toujours grandissants, que le grisou faisait courir à nos populations ouvrières et des préjudices qu'il causait aux propriétaires et exploitants de nos mines.

Il en fut de même à Liège et il en fut partout de même dans le pays, réveillé du long sommeil où l'avait plongé la domination étrangère, rebelle à l'initiative de nos nationaux.

Quant à l'*École provinciale de Commerce, d'Industrie et des Mines du Hainaut*, décrétée en 1836 par le Conseil provincial hennuyer, elle fut fondée l'année suivante, et nous aurons longuement à parler, plus tard, de la remarquable série de publications techniques à laquelle donnèrent naissance (à partir de 1853) les anciens élèves ingénieurs et professeurs de ladite école.

Mais ce n'est pas seulement dans le bassin houiller de Mons que d'important rouages de progrès techniques et scientifiques commencèrent à fonctionner peu après l'établissement de la nationalité belge libre et indépendante.

Faut-il rappeler l'épanouissement rapide du commerce et de l'industrie belges, qui datent de la glorieuse Révolution brabançonne et des débuts de l'indépendance de la Belgique? La création successive de puissantes sociétés financières, de banques solides et entreprenantes et de multiples grandes industries donnèrent à l'extraction du charbon et à l'exploitation des mines un essor que ne parvinrent guère à ralentir les crises temporaires de 1838 et 1848. Puis vinrent, pour amener la rapide et lointaine diffusion de nos richesses minières, la création des chemins de fer, en 1834, sous le ministère *Rogier*, la multiplication des voies navigables, bienfaits qui, plus tard encore, sous le ministère *Frère-Orban*, devaient être suivis de l'abolition des octrois. Cet ensemble de facteurs de prospérité de l'industrie minière amena la multiplicité et l'approfondissement des fosses et des chantiers où l'homme allait se trouver en lutte plus ardente que jamais avec le terrible grisou. La science du savant et la technique du praticien, plus encore que l'action du Gouvernement et des pouvoirs publics, devaient arriver à la rescousse et redoubler d'efforts. Il en fut heureusement ainsi, et c'est ce que va nous montrer le chapitre suivant.

TROISIÈME PHASE.

INTERVENTION DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET LE « CONCOURS » DE 1840. — RÔLE ACTIF DES SOCIÉTÉS SAVANTES. — TRAVAUX ET RECHERCHES SUR LE GRISOU DANS LES « ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS », DANS LA « REVUE UNIVERSELLE DES MINES » ET DANS LES « PUBLICATIONS DES INGÉNIEURS DE L'ÉCOLE DES MINES DU HAINAUT ». — RECHERCHES SPÉCIALES DE MM. V. ARNOULD, R. MALHERBE ET D'AUTRES, SUR LE GRISOU, SUR L'ORIGINE DE LA HOUILLE, ETC. — TRAVAUX DIVERS DE L'ADMINISTRATION ET DES INGÉNIEURS DES MINES, DE 1840 A 1866. — ARRÊTÉS ROYAUX ET MINISTÉRIELS DE 1840 A 1864.

En 1839, à la suite de graves accidents grisouteux survenus dans le bassin de Liège, l'Académie royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles (1) introduisit dans ses programmes de concours pour 1840 la question suivante : *Rechercher et discuter les moyens de soustraire*

(1) Devenue, à partir de 1845, l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

les travaux d'exploitation des mines de houille aux chances d'explosion.

S. M. le Roi, sur le rapport de M. *Nothomb*, Ministre des Travaux publics, voulut bien ajouter une somme supplémentaire de 2,000 francs au prix fondé par l'Académie, pour le meilleur mémoire reçu.

Le prix du Concours académique de 1859 ne fut toutefois pas accordé, malgré le nombre considérable (quatorze) de concurrents qui se présentèrent. En réalité, cet ensemble de recherches fut quelque peu défloré par la coïncidence, fâcheuse pour les concurrents, de l'apparition, en France, et aussitôt après en Belgique (1840), d'un ouvrage très complet, signalé plus haut, exposant d'une manière détaillée la question de l'aérage des mines grisouteuses. C'était le *Traité complet de l'aérage des mines de Combes*, qui parut en 1859, avant la fermeture du concours.

Désireux toutefois de ne pas laisser se perdre les données les plus intéressantes fournies à cette occasion, le Gouvernement décida que cinq médailles, trois d'or et deux d'argent, seraient décernées aux meilleurs mémoires, dont l'impression fut, grâce à un subside gouvernemental (1), ordonnée par l'Académie, dans un but de vulgarisation.

Le volume qui les renferme parut dans le *Recueil des mémoires in-8° de l'Académie*, sous le titre : *Des moyens de soustraire l'exploitation des mines de houille aux chances d'explosion*, et fut publié en 1840.

De ces cinq mémoires, seul celui de M. **A. Boisse** traite d'une manière générale et assez détaillée des explosions et des moyens de les prévenir; celui de M. **Bischof** constitue une véritable étude monographique du grisou et s'occupe surtout des questions expérimentales d'inflammation et d'éclairage; les trois autres, dus à MM. **J. Gonot**, **Th. Lemielle** et **Motte**, traitent spécialement de l'aérage des mines. Les trois premiers reçurent la médaille d'or; les deux derniers, la médaille d'argent. Il convient de dire, à ce sujet, que si le rapporteur avait été un praticien de la mine, conscient des immenses services qu'allait rendre M. *Gonot*, en faisant appliquer à l'exploitation des mines les vues exposées dans son mémoire, c'eût été une médaille d'honneur spéciale qu'il eût fallu réclamer pour cet auteur, à défaut du prix du concours académique. Le volume publié par l'Académie comprend, outre un rapport d'ensemble de M. **Cauchy** (2) (*Bull. de*

(1) Voir la dépêche de M. le Ministre des Travaux publics à l'Académie, communiquée à la séance du 7 mars 1840 (*Bull. de l'Acad.*, 1^{re} série, t. VII, 1840, pp. 119-120).

(2) *Rapport sur quatorze mémoires en réponse à la question suivante : Rechercher et discuter le moyen de soustraire les travaux d'exploitation des mines de houille aux chances d'explosion* par **J. Cauchy**.

l'Acad. roy. de Bruxelles, t. VII, pp. 285-315), trois rapports de la Commission liégeoise spécialement instituée pour l'essai des lampes de mines.

Dans la première partie de son mémoire, intitulé : *Sur les explosions dans les mines de houille et sur les moyens de les prévenir* (pp. 35-140 du volume et pl. I et II), M. Boisse, ingénieur des mines, à Carmaux (Tarn), expose des considérations générales sur les causes et sur les effets des explosions dans les mines de houille; dans la deuxième, il passe en revue les divers moyens propres à prévenir les explosions dans les mines. S'occupant d'abord des moyens d'empêcher la formation des mélanges détonants, l'auteur recherche les moyens par lesquels on peut empêcher le dégagement de l'hydrogène protocarboné, et ceux par lesquels on peut l'absorber ou le décomposer au fur et à mesure de son dégagement. Il examine la possibilité d'isoler le gaz inflammable et de l'entraîner au dehors sans mélange avec l'air, et, à ce propos, la question de l'aérage l'occupe assez longuement. Passant aux moyens propres à prévenir l'inflammation du grisou, M. Boisse passe en revue le dispositif des foyers d'aérage et la question de l'éclairage.

La troisième et dernière partie du mémoire est consacrée à la recherche des dispositions à adopter pour atténuer et réparer les effets des explosions dans les mines. La recherche des moyens de localiser les explosions, d'éviter les renversements du courant ventilateur, d'éviter l'influence du voisinage des foyers d'avec les courants circulatoires d'aérage, d'assurer le sauvetage des ouvriers après les explosions, de pénétrer dans les mines après les catastrophes et enfin d'éteindre les incendies allumés par l'explosion du gaz : tels sont les divers points traités par l'auteur qui, dans un résumé général, synthétise son exposé, certes très complet et très intéressant, étant donnée l'époque à laquelle il a été formulé. On peut même considérer cet exposé comme constituant, avec celui de M. Bischoff, dont il sera question plus loin, le premier programme d'ensemble publié en Belgique au sujet d'une étude systématique du grisou, et c'est à ce titre que nous avons rapidement rappelé ici le contenu de ses chapitres, alors que nous ne donnerons que moins développée l'analyse des matières plus spécialisées, et quelque peu arriérées aujourd'hui, faisant l'objet des travaux de MM. Lemielle et Motte.

Mais auparavant, nous devons une mention toute spéciale à l'étude de M. l'ingénieur Gonot.

Le deuxième travail couronné est celui de M. J. Gonot, intitulé :

Mémoire sur l'aérage des mines. Dans un premier chapitre, l'auteur traite des propriétés des gaz et des vapeurs, et s'occupe successivement de l'air atmosphérique, de l'acide carbonique, de l'hydrogène protocarboné et de la vapeur d'eau. Il passe ensuite aux propriétés générales des gaz (1). Le deuxième chapitre fournit une théorie générale de l'aérage, qui lui permet de conclure que les hautes cheminées des charbonnages usitées en Belgique et dont l'utilité, dit-il, avait été contestée par M. Combes, constituent un dispositif favorable. Une série de conseils pratiques relatifs aux questions d'aérage clôturent ce chapitre. Dans un troisième et dernier chapitre, l'auteur passe à l'application, aux mines belges, des principes qu'il vient d'exposer. Il décrit et figure, dans les planches accompagnant son travail, un système complet de subdivision du courant d'air parcourant indistinctement toutes les tailles. Comme facteur destiné à favoriser et à accentuer la circulation, l'auteur préconise l'idée, naguère émise par M. Taylor, d'utiliser de la vapeur d'eau injectée en profondeur dans la mine. Il condamne avec raison les foyers d'aérage. En ce qui concerne les lampes de sûreté, l'auteur a le tort de les considérer plutôt comme des indicateurs de grisou que comme des appareils préventifs. Pénétré des avantages qu'il attribue à son système d'aérage, M. Gonot paraît croire que l'application des principes et dispositions qu'il préconise suffira pour écarter tout danger et laisse de côté la question des moyens de sauvetage. Son mémoire correspond aux pages 141 à 204 du volume et est accompagné de trois planches. Quoi qu'il en soit, le travail de M. Gonot est des plus remarquables. L'éminent ingénieur y développe les grands principes de la *division*, de la ventilation et de l'*aérage ascensionnel*, principes de sécurité qui devinrent la base des réglementations successives concernant les mines à grisou.

C'est grâce aux idées rationnelles émises et longuement défendues par M. Gonot, pendant toute sa carrière, que nos mines ont généralement adopté une disposition de travaux qui fait *remonter* les galeries vers le puits de *sortie d'air*, ce qui, combiné avec le judicieux système

(1) Ici une légère critique peut être soulevée au sujet de certains des vues de M. Gonot. Se basant, semblerait-il, sur certaines idées fausses de J. Ryan, et ne tenant pas compte suffisamment de la réalité des faits dans le phénomène de la diffusion, M. Gonot s'est trompé en pensant qu'*après* leur mélange, des gaz différents pourraient avoir une certaine tendance à se séparer de nouveau et à se superposer. Cette idée inexacte n'a toutefois pesé en rien sur les conclusions essentielles de l'illustre ingénieur belge en ce qui concerne l'organisation rationnelle de l'aérage des mines grisouteuses.

de l'aérage ascensionnel, favorise l'expulsion du grisou, que son faible poids spécifique tend constamment à faire monter.

M. Gonot a montré aussi que la diffusion du grisou est favorisée par un courant ascendant, tandis qu'elle est contrariée par un courant descendant.

En sa qualité d'ingénieur en chef des mines, M. Gonot fut en situation d'amener les exploitants à bénéficier des bienfaits de ses vues si judicieuses et des principes qu'il exposa dans son mémoire du concours de 1840, principes qui aujourd'hui encore dominent toute notre réglementation minière. Mais, comme il arrive souvent en pareil cas, il lui fallut toute son énergie et sa foi pour vaincre les résistances parfois obstinées de tous les anciens praticiens.

Le troisième travail ayant obtenu la médaille d'argent au concours de 1840 est celui de M. **Gust. Bischof**, professeur à l'Université de Bonn. Il est intitulé : *Mémoire sur l'aérage des mines* et se trouve divisé en sept chapitres. Cette étude constitue pour l'époque une véritable *monographie du grisou* et fourmille de données précises, de renseignements intéressants, encore extrêmement utiles à compulsier et à méditer aujourd'hui. L'énumération sommaire des matières contenues dans les sept parties du travail, toutes consacrées au grisou, prend à elle seule à peu près trois pages d'impression.

On trouve dans le premier chapitre, intitulé : *Dégagement et formation des gaz inflammables des mines*, de nombreux détails précis sur des dégagements gazeux, grisouteux et autres, observés dans les contrées les plus diverses, et s'appliquant même, bien judicieusement pour l'époque, aux *dégagements gazeux des sources minérales*. Les questions d'influence de la pression atmosphérique, de la température y sont traitées, ainsi que celle des soufflards et de leur relation avec les conditions géologiques; de même on y trouve exposées les données fournies par la température des gaz qui en sortent. Le rapport existant entre la proportion des émanations grisouteuses et les conditions géologiques de pente, de faillage, d'affleurement des couches contenant le gaz constitue l'objet d'intéressantes dissertations rattachées à l'étude des sources thermales, exposé repris plus tard par d'autres auteurs, dont M. Bischof se montre ici le sagace précurseur. L'auteur paraît moins heureux dans les considérations où il essaie de mettre en relief le rôle trop direct qu'il attribue à l'eau dans la genèse et le dégagement du grisou. Certains faits sont cependant à retenir dans cet ordre d'idées.

Le chapitre II est consacré aux *propriétés physiques des gaz inflammables des mines*. Il s'agit surtout ici d'analyses, faites par l'auteur, de

grisou provenant de formations houillères d'âges différents, et qui lui ont permis d'étudier la composition des gaz grisouteux et la variation de cette composition.

L'auteur a pu constater que les gaz des divers bassins du *terrain houiller* sont, d'une manière générale, de même nature. Lorsqu'il passe au gaz produit par le Lias, avec couches de houille, il constate une proportion considérable de gaz oléfiant et un degré d'inflammabilité plus prononcé.

Le chapitre III est intitulé : *Combustibilité et nature détonante des gaz inflammables des mines*. L'auteur y indique une série de moyens pratiques et très simples qu'il propose pour reconnaître la présence, la combustibilité et la détonabilité des gaz dangereux de la mine. L'observation de l'auréole bleue spéciale qui se développe au sommet de la flamme des lampes ordinaires, et qui dénote la présence et la proportion du grisou, est signalée par lui avec toute l'importance qu'elle mérite et comme indication qu'il y a lieu d'utiliser de préférence les lampes de sûreté (qui à cette époque n'étaient pas encore obligatoires comme aujourd'hui dans nos mines grisouteuses).

Les quatre derniers chapitres du mémoire de M. **Bischof** constituent la deuxième partie du travail, sous le titre général : *Résumé des moyens de mettre à l'abri des explosions les ouvriers qui travaillent dans les mines de houille*. Le chapitre IV fournit le *Moyen d'éloigner des mines les grisoux* (1) aussitôt après leur naissance. Ce moyen est un bon aérage, mais cette importante partie des moyens préventifs contre le grisou n'a pas fait l'objet d'études approfondies de la part de l'auteur.

Dans son chapitre V, traitant des *Moyens de détruire les gaz inflammables des mines par voie chimique*, l'auteur, passant en revue l'action du chlore et d'autres substances chimiques, assure qu'aucun de ces moyens, pas plus que l'antique procédé de destruction par le feu, ne peut résoudre le problème. C'est la ventilation qui, en écartant le grisou de la mine, paraît appelée à remplacer toute tentative de procédé de destruction.

Le chapitre VI, très développé, est consacré aux *Moyens de pénétrer au loin, de séjourner, de s'éclairer et d'agir librement dans les galeries souterraines envahies par un air vicié*.

Nous trouvons ici une étude historique très détaillée des lampes de sûreté, élément auquel l'auteur attribue à bon droit une grande importance. Les expériences de Davy y sont exposées avec force détails,

(1) Orthographe de l'époque.

ainsi que celles de M. *Chèvremont*, en Belgique, de M. *J. Roberts*, en Angleterre, et celles faites par l'auteur lui-même en Allemagne, etc. Il relate enfin une série d'accidents dus à des détériorations dans le tissu métallique des lampes, ce qui montre toute l'utilité — contestée par certains auteurs à cette époque — des lampes de sûreté, même de l'antique dispositif usité alors, comme prévention des explosions grisouteuses.

Le VII^e et dernier chapitre est consacré aux *Expériences que l'auteur a faites dans les grisoux avec des tissus de fil et des lampes de sûreté*. Il s'agit ici d'un long exposé qui, évidemment, grâce aux perfectionnements modernes des lampes, a perdu une bonne partie de l'intérêt très considérable qu'il présentait au moment de sa publication.

Le travail de M. *Bischof* se termine par six pages de *Conclusions* dont les vingt premiers paragraphes, numérotés, résument ce qui a trait au grisou, à sa formation, à ses propriétés et aux divers moyens de le combattre.

L'ensemble du mémoire occupe les pages 205 à 385 du volume du concours et deux planches l'accompagnent.

Nous passons maintenant aux deux études ayant obtenu une médaille de bronze.

L'étude de M. **Th. Lemielle**, de Namur, est intitulée : *Mémoire sur l'aérage et l'éclairage des mines*. La première partie de ce mémoire est consacrée à l'aérage des mines, et l'auteur propose ici le renversement des conditions ordinaires de circulation. C'est l'influence délétère des anciens travaux qui l'engage à faire *sortir* l'air par les puits d'extraction. Appliquant aux foyers d'aérage le principe des lampes de sûreté, il propose un nouveau dispositif dans lequel il paraît perdre entièrement de vue les dangers de l'échauffement au rouge des réseaux métalliques.

L'injection de vapeur d'eau dans la cheminée d'aérage et la forte aération du front de taille qu'il préconise ensuite, n'ont rien de bien nouveau, même à l'époque où fut ouvert le concours, d'autant plus que ces recommandations ne sont accompagnées d'aucune innovation ou amélioration de dispositif.

La deuxième partie du mémoire de M. *Lemielle* est consacrée à l'éclairage. Il décrit une nouvelle lampe de sûreté, dont il est l'inventeur, et fournit des instructions pour l'emploi de cette lampe.

Le mémoire de M. *Lemielle* occupe les pages 387 à 408 du volume et il est accompagné d'une planche représentant son nouveau type de lampe de sûreté.

Nous voici arrivés au cinquième et dernier mémoire, celui de M. **Motte**, ingénieur mécanicien à Marchienne-au-Pont, intitulé :

Mémoire sur l'aérage des mines. C'est la curieuse application, à l'aérage souterrain, de l'action aspirante produite par la vis d'Archimède. Sous le nom de *vis pneumatique*, l'auteur décrit et figure cet appareil qui, on le sait, a été construit, utilisé et expérimenté dans certains de nos charbonnages. Il expose pourquoi, avec ce dispositif, le courant produit doit être disposé en vue de *sortir* par le puits d'extraction.

L'auteur examine enfin les dispositions à prendre, dans l'application de ses appareils, aux travaux de sauvetage dans une mine infestée.

Le mémoire de M. *Motte* occupe les pages 409 à 423 du volume du concours; il est accompagné d'une planche représentant sa vis pneumatique.

A la séance du 16 décembre de cette même année 1840, M. **Cauchy**, qui, à la réunion du 6 mai, avait présenté à l'Académie royale de Bruxelles un rapport d'ensemble sur les quatorze mémoires présentés, fut également chargé en séance solennelle de proclamer et de motiver les résultats du concours de 1840. Le n° 12 du tome VII (1840) du *Bulletin de l'Académie royale de Bruxelles* renferme, pages 58 à 85, un *Rapport sur le concours spécial concernant les explosions dans les mines de houille*.

L'auteur rappelle les principales considérations de son rapport du 6 mai, esquisse l'histoire des mines de houille en Belgique et montre la part prise par les Belges aux recherches faites en vue de diminuer le danger des mines grisouteuses. S'occupant de l'importante question de l'aérage, il rappelle, en citant certains documents de la fin du XVII^e siècle, la haute antiquité, en Belgique, de l'usage des cheminées et des foyers d'aérage. Il signale toutefois que c'est précisément dans les mines les plus grisouteuses que naguère l'établissement des foyers destinés à activer la circulation était fait de la manière la moins rationnelle, mais il ajoute que l'Administration des mines a utilement fait remédier à cet état de choses. Mettant en évidence les travaux de M. De Vaux sur l'aérage des mines, l'auteur du rapport passe aux moyens mécaniques d'aérage, dont il fait rapidement le curieux historique. Le grisou, à la fin du XVII^e siècle, n'était pas encore à craindre dans toutes les mines à dégagements gazeux. Il y était parfois « si peu abondant que les mineurs s'en amusaient comme d'un être malfaisant, mais faible, et dans les houillères de Liège, ils se bornaient à le chasser à coups de verges et de bâtons ». (**Fisen, Sancta regia, sive historiarum ecclesie Leodiensis, etc.**, in-fol., Leodii, 1696. Voir 1^{re} partie, p. 272.)

Mais cette situation ne dura pas longtemps, puisque ce même rap-

port de M. Cauchy nous rappelle qu'à la fin du siècle dernier, M. l'inspecteur des mines *Baillet* s'est livré à une étude spéciale aux mines belges et que dans son rapport (*Rapport général des travaux de la Société philomatique*, année 1792, p. 84) « on trouve, clairement détaillées, les principales précautions à prendre pour exploiter sans danger les mines de houille sujettes au feu grisou ».

On a eu l'occasion, dans le présent *Aperçu historique*, de trouver une autre référence des intéressants travaux de l'Ingénieur *Baillet*, publiés en 1795 dans le JOURNAL DES MINES.

Les machines soufflantes (aspirantes ou foulantes), appelées aussi machines pneumatiques, qui, depuis longtemps déjà, étaient employées en Allemagne pour l'aérage des mines, firent, en 1830, leur premier début en Belgique.

A partir de 1835, elles commencèrent à se répandre dans notre pays, et M. Cauchy fait observer qu'au moment de l'ouverture du concours académique de 1839, il y avait déjà une douzaine de ces machines d'aérage en activité dans les mines belges.

Passant à la question de l'éclairage, le rapporteur signale que ce n'est guère qu'à partir de 1815, avec la découverte de la lampe de sûreté de Davy, que ce problème est entré dans la voie du progrès. Il rappelle qu'un ingénieur des mines de Mons, M. *Chèvremont*, a apporté certains perfectionnements au dispositif de Davy. (Voir *Annales des Mines*, 1^{re} série, t. VIII, p. 209.) La lampe de Davy ainsi modifiée, a remplacé peu à peu, pendant la période de 1817 à 1825, dans les mines grisouteuses belges, les lampes et chandelles dont on se servait auparavant. Rappelant certains inconvénients de la lampe de Davy, M. Cauchy signale les essais d'éclairage par lampe fixe, effectués à Liège, en 1828, et les premiers essais de M. l'ingénieur *Mueseler*.

L'historique de M. Cauchy nous amène maintenant au concours académique de 1840; l'auteur du rapport motive le jugement porté par l'Académie, en analysant rapidement les cinq travaux primés, qui ont été passés en revue dans les pages précédentes.

Il convient de noter aussi que sur l'initiative de M. **Cauchy**, s'adressant par lettre à l'Académie (1), dans sa séance du 5 juin 1841, il fut décidé que l'on ajouterait comme supplément aux cinq mémoires dont l'impression avait été ordonnée, l'exposé des expériences nouvelles que venait de faire M. *Gonot*, au sujet de l'application à l'aérage des

(1) *Sur l'application de la vis d'Archimède à la ventilation dans les Mines*. BULL. ACAD. ROY. DES SCIENCES DE BRUXELLES, 1^{re} sér., t. VIII, 1841, part 1, p. 375.

mines, de la vis d'Archimède proposée par M. *Motte*, de même que l'exposé par M. *Bisschof*, de Bonn, du résultat des expériences poursuivies en Allemagne sur le même sujet. Aussi, après cette décision, s'étonne-t-on de ne pas trouver ces deux annexes réunies dans le volume publié par l'Académie.

Il est à noter toutefois que le rapport de M. *Gonot* se trouve publié en 1843, dans le tome I^{er} des *Annales des Travaux publics*, comme nous le verrons plus loin.

Dans son *Supplément au traité de l'aérage des mines*, publié à la fin de 1840, M. l'ingénieur **Combes** expose ce qui s'est passé à l'Académie des sciences de Bruxelles pour le concours de 1840, où il avait été question de ses mémoires et de son *Traité de l'aérage des mines*, dont la publication, avant les résultats dudit concours, avait jeté un certain trouble dans la question de l'attribution des récompenses. Nous avons fourni précédemment (pp. 96-97) l'énumération sommaire des titres des divers chapitres contenus dans ce Supplément. Quelques détails complémentaires sur les matières traitées ne seront pas de trop ici et, chronologiquement, ils viendront bien à leur place.

Pour justifier, dit l'auteur, l'opinion honorable que l'Académie de Bruxelles avait exprimée au sujet de son *Traité* (voir le rapport de M. *Cauchy*), il désire faire connaître, en France, dans ce Supplément, les faits nouveaux exposés dans les mémoires récompensés, en y ajoutant les observations qu'ils lui suggèrent; il profite aussi de l'occasion pour rectifier quelques passages de son *Traité de l'aérage*. Il défend enfin ses opinions contre diverses critiques qui avaient été émises par plusieurs des lauréats du concours et il le fait, ajoute-t-il, dans un but non d'amour-propre, mais d'utilité.

C'est surtout à M. *Gonot* que s'adressent les remarques et observations de M. **Combes**.

Successivement les questions de diffusion des gaz, d'utilité des hautes cheminées d'aérage et des portes d'aérage font l'objet des remarques de l'auteur, mettant utilement au point les idées controversées. En ce qui concerne la vis pneumatique de M. *Motte*, l'auteur montre que cette idée de l'application de la vis d'Archimède à l'aérage n'était pas nouvelle, et il fait observer que les inconvénients signalés par l'ingénieur-mécanicien belge aux machines d'aérage aspirantes à pistons résultaient de ce que l'appréciation qu'il relève avait été donnée sur des machines détériorées. Un exposé théorique et mathématique de la théorie de la vis pneumatique termine ce chapitre du « Supplément ».

Rendant compte ensuite des travaux de la Commission liégeoise chargée d'expérimenter les lampes de sûreté, M. Combes dit que le fait capital, signalé par ladite Commission, est que, dans toutes les lampes de sûreté, l'inflammation du gaz se propage du dedans au dehors en retour du courant d'air d'alimentation, et jamais en suivant le courant des gaz brûlés, qui s'échappe à la partie supérieure de la lampe et qui est impropre à l'entretien de la combustion. Il a été démontré par ces expériences, ajoute M. Combes, que les *défauts* de la lampe de Davy n'altèrent pas ses qualités préservatrices quand ils existent à la partie supérieure du treillis, mais bien quand ils sont à la hauteur de la mèche.

M. Combes défend ensuite chaleureusement la lampe *Du Mesnil* contre les critiques, qui lui paraissent trop accentuées, de la Commission liégeoise, et il déclare même la préférer à la lampe *Mueseler* à cause de sa plus grande intensité lumineuse et d'autres qualités encore. Il reconnaît toutefois loyalement que les essais pratiques faits dans certaines mines du département du Nord avec la lampe *Du Mesnil* ont donné lieu à un rapport défavorable.

Reprenons maintenant, d'une manière plus détaillée, pour ce qui concerne la Belgique, cette question de l'éclairage des mines grisouteuses.

Les mémoires publiés par les soins de l'Académie eurent pour résultat d'attirer l'attention du Gouvernement sur la nécessité de prendre de nouvelles mesures préventives en ce qui concerne l'éclairage des mines à grisou.

Déjà nous avons mentionné que la Commission d'ingénieurs et d'exploitants instituée par le Ministre de l'Intérieur, en date du 15 avril 1836, avait été chargée de soumettre à des essais comparatifs la lampe de Davy, dont on faisait généralement usage dans les mines grisouteuses belges, et d'autres types de lampe récemment inventés. Un premier rapport fut déposé par la Commission, le 25 avril 1840. Seule, la lampe *Du Mesnil* s'annonçait, après perfectionnement, comme devant détrôner la lampe Davy. Dans un second rapport, daté du 31 août 1840, les préférences de la Commission allèrent à la lampe *Mueseler*, dont un tout nouveau dispositif perfectionné venait de lui être présenté par l'ingénieur belge, inventeur de cet excellent type de lampe de sûreté, non encore détrôné aujourd'hui en Belgique.

Il est à noter que les deux premiers rapports furent publiés en *annexe* dans le volume de 1840 consacré par l'Académie à l'impression des cinq mémoires primés. Ils y occupent les pages 425 à 448.