

SECTION PERMANENTE D'ÉTUDES DU GRISOU

SÉANCE DU 26 AVRIL 1899.

Présidence de M. A. Rutot, vice-président.

La séance est ouverte à 4 h. 50 de l'après-midi.

M. *Beernaert*, président de la Section permanente d'études du grisou, fait excuser son absence.

M. le *Secrétaire général* dépose sur le bureau le *Procès-Verbal de la séance du 14 novembre 1898*. — Adopté.

M. *Van den Broeck* demande la parole pour apporter les rectifications suivantes à la communication qu'il a faite à la séance du 14 novembre 1898, sous le titre : *Les prévisions grisouteuses*, recherches préliminaires faites à l'occasion des « avertissements » de M. Francis Laur. Analyse des faits et observations complémentaires relatives à l'exposé des données fournies par les éléments magnétiques.

Voici en quoi consistent les petites rectifications de détail que M. Van den Broeck se voit obligé de faire à cette note, page 18, note 1. A propos des indications fournies par le *Bulletin quotidien de l'Observatoire royal d'Uccle*, au sujet du chiffre quotidien, publié par lui, de la déclinaison magnétique, observée à midi, ladite note dit :

L'observation est faite en réalité au midi de Greenwich, en avance variablement d'un quart d'heure à une demi-heure (trente-quatre minutes maximum) sur notre midi local.

Il faut lire :

... midi de Greenwich en retard de 17^m28'9" sur notre midi local.

Page 90, § 3, ligne 14 :

A Bruxelles, l'observation de la déclinaison magnétique faite *quatre* fois par jour...

Il faut lire :

Une fois par jour.

Correspondance :

M. *Kersten* annonce qu'il continue son enquête relative aux signes d'activité grisouteuse pendant les mois de janvier et de février, mais que jusque maintenant elle n'a donné aucun résultat.

M. *Catier*, ingénieur au charbonnage de Marchienne-au-Pont, fait connaître les constatations faites surtout pendant la seconde quinzaine du mois de mars, au sujet des dégagements de grisou.

Les pressions de terrain et les dégagements grisouteux ont été particulièrement accentués pendant cette période, surtout aux chantiers de 833 et de 866 mètres. Il rapporte notamment que le 24 mars, il y a eu une forte pression avec dégagement abondant de grisou à 833 mètres.

Le 31 mars, on a constaté des pressions énergiques sur les fronts et surtout sur le trait de France du chantier de 866 levant. Il tiendra note de toutes les particularités qui pourront se produire dans la suite.

La note suivante, qui accompagne la lettre de M. l'ingénieur Catier, est relative aux constatations faites en janvier et février 1899.

Phénomènes grisouteux du Charbonnage de Marchienne, à Marchienne-au-Pont (janvier et février 1899).

Du 4 au 7 janvier 1899, on a constaté de fortes pressions de terrain avec dégagement de grisou dans les chantiers de 833, 844 et 1025.

Du 25 au 30 janvier, de fortes pressions dans tous les chantiers; vers la mi-février, de fortes pressions avec dégagement abondant de grisou, particulièrement à 866 levant.

Dans la nuit du 26 au 27 février, pressions excessives et éboulement partiel à 833 notamment; ces pressions ont duré plusieurs jours.

Le charbonnage de Marchienne exploite un gisement en allure de plateaux faiblement inclinée au Midi; les plateaux sont séparées par quelques faux dressants qui, généralement, ne se font pas. Le faisceau de couches actuellement déhouillé est traversé par deux grands dérangements qui sont probablement la faille du pays de Liège et la faille du Carabinier, mais leurs tracés ne sont pas encore bien déterminés.

Les terrains qui encaissent les couches se délitent rapidement au contact de l'air et sont assez difficiles à maintenir.

La mine de Marchienne est fort sensible aux dépressions baromé-

triques, qui se manifestent dans les travaux par une quantité plus grande de grisou. Elle est classée par l'Administration dans la catégorie 2B des mines à grisou.

M. *Van den Broeck*, à propos des fortes pressions signalées à Marcinelle pour la nuit du 26 au 27 février, fait remarquer que dans la nuit du lundi 27 février, un léger tremblement de terre lui a été signalé par M. l'ingénieur Atkinson comme s'étant produit à Manchester.

Toutefois, dans les mines situées à 45 milles de Manchester que surveille M. Atkinson, celui-ci n'a pas appris qu'on y ait signalé la répercussion, grisouteuse ou autre, du phénomène.

Il n'y a donc pas lieu à conclusion, mais les faits doivent être notés pour le cas où ils se trouveraient ultérieurement reliés par d'autres observations complémentaires.

M. *Kette*, ingénieur des mines à Essen, demande son admission à la Section permanente d'études du grisou. (Adopté.)

L'*Union des charbonnages, mines et usines métallurgiques de la province de Liège* annonce qu'elle a formé dans son sein une Commission de trois membres chargée de se mettre en rapport avec la Société pour étudier le programme d'expériences proposé et aviser aux moyens pratiques de réaliser les observations méthodiques qui seraient à faire dans les mines du bassin de Liège.

M. *Timmerhans*, qui partage la manière de voir de la Société en ce qui concerne l'initiative de procéder à des recherches sur les dégagements de grisou dans nos mines de houille, va s'occuper d'engager les exploitants des principaux charbonnages grisouteux du bassin de Liège à faire parvenir régulièrement les observations qu'ils auront été amenés à faire.

M. *Hankar-Urban* s'excuse de ne pouvoir assister à la séance et fait connaître que la Société des Carrières de Quenast est disposée, en principe, à faciliter l'installation d'un poste sismique dans son exploitation.

M. *W. N. Atkinson*, inspecteur des mines à Barlaston, se met à la disposition de la Société pour l'aider dans ses recherches, soit en faisant des observations dans les mines, soit en recueillant des échantillons de grisou pour l'analyse. Il préconise comme devant faire l'objet d'investigations nouvelles :

- 1° L'origine de l'odeur de certains gaz grisou, qui paraît indiquer la présence d'un gaz ou d'une vapeur non encore découverte par l'analyse;
- 2° La source du nitrogène présent dans le grisou.

Dans une lettre récente, M. Atkinson s'exprime ainsi :

Lorsque vos observations sismiques et magnétiques seront publiées, je serai heureux de les comparer avec des observations contemporaines relatives aux dégagements grisouteux, pour autant que cela soit possible. Mais, toutefois, la distance entre les localités où vos observations seront faites et nos régions n'est-elle pas trop grande pour établir une comparaison de quelque valeur? J'ai si peu de connaissance des phénomènes sismiques que j'aurais besoin d'être guidé en cette matière. La Commission anglaise à laquelle vous faites allusion comme ayant fait des observations à Marsden, a cessé ses recherches, *par suite de l'imperfection de ses instruments*, d'après ce que l'on m'a dit. Je ne connais pas le nom des membres de cette Commission, mais M. *Walton Brown (Mining Institute Newcastle on Tyne)* en était le secrétaire, et il sera à même de vous donner les renseignements. D'après mes moyens d'appréciation, très limités, il est vrai, je ne suis pas arrivé à prouver l'existence d'une relation entre les tremblements de terre et l'émission du grisou, mais il est évident que l'investigation est digne de recherches ultérieures.

Le mystère qui entourait autrefois les explosions de grisou a été surtout éclairé depuis que l'on a montré l'influence de la poussière de charbon dans ces catastrophes. Des effets qui paraissaient autrefois inexplicables par des lois naturelles, étant donnée l'ignorance où l'on se trouvait du rôle joué par la poussière du charbon, s'expliquent facilement maintenant.

Je regrette de ne pas pouvoir vous donner les noms de quelques ingénieurs qui s'intéressent spécialement à l'objet de votre enquête, c'est-à-dire les relations entre les phénomènes sismiques et magnétiques et les éruptions grisouteuses, parce que, à ma connaissance, la question est, pour le moment, à l'état *latent* en Angleterre.

Si vous croyez qu'il serait de quelque utilité d'établir des *observations périodiques* sur les dégagements du grisou dans une de nos mines à l'aide de la lampe à hydrogène (hydrogene gaz testing lamp), je suis prêt à le faire.

J'ai essayé les lampes *Pieler* et *Chesneau*, et je trouve que la lampe à hydrogène vaut mieux.

M. *Behrens*, inspecteur des mines, directeur général de la Société d'Hibernia, à Hern, demande son admission à la Section permanente d'études du grisou. (Adopté.)

M. le Prof^r *E. Lagrange* fait excuser son absence et présente une observation au sujet de l'ordre du jour de la séance, qui, à propos de l'étude et de la mise sur pied, dont l'Assemblée a à s'occuper, de projets et de devis relatifs à l'organisation de postes d'observation et

d'étude de Météorologie endogène, a signalé entre autres le poste de l'*Université de Gand* où, dit l'ordre du jour, est déjà résolue la question des locaux.

M. Lagrange désire voir l'Assemblée déclarer avec lui que c'est par erreur que l'on a ainsi porté à l'ordre du jour l'étude de la *Station géophysique de Gand*. Il fait observer que cette station est organisée, au point de vue géophysique, par la Société belge d'astronomie, conformément au programme que ladite Société a fait connaître dans une communication faite le 20 mars 1898.

Il est donné acte à M. Lagrange de cette rectification, bien que, fait observer M. le Secrétaire, il faille cependant ajouter que l'organisation de ladite station n'existe jusqu'ici... que sur le papier. Rien n'a été fait effectivement, et c'est ce qui autorisait la mention de l'ordre du jour.

M. Fiévez présente également, au nom de M. E. Lagrange, absent, quelques observations complémentaires à la communication écrite de celui-ci, résumée ci-dessus.

M. Flamache fait remarquer que la Société d'astronomie, en se proposant de créer des stations de géophysique, a bien voulu s'engager à mettre ses instruments et ses résultats à la disposition de la Société de Géologie pour l'étude du problème spécial grisouto-sismique que poursuit celle-ci. Il réclame toutefois pour la Société d'astronomie l'honneur de ses efforts personnels en lui permettant de publier la première le résultat de ses travaux dans le domaine de la géophysique.

M. Rutot reconnaît le bien fondé de cette revendication et s'engage, au nom de la Société de Géologie, à y faire pleinement droit.

M. Van den Broeck ajoute qu'en ce qui concerne la station projetée de Gand, le subside de 500 francs alloué par la province de la Flandre orientale sera consacré à l'achat d'instruments destinés spécialement à l'étude du grisou, mais que ces instruments, placés dans la station de géophysique créée par la Société d'astronomie, pourront, si le Conseil en décide ainsi, devenir l'entière propriété de cette Société.

Élections complémentaires du Bureau de la Section.

A cause des absences possibles et toujours à prévoir, et dans le but surtout de voir représentées au sein du Bureau toutes les activités intellectuelles pouvant aider à la solution du problème du grisou, M. Van den Broeck demande la nomination de deux vice-présidents supplémentaires.

M. *Lancaster* a bien voulu accepter une de ces vice-présidences. Il aurait été vivement désirable de voir l'autre vice-présidence occupée par un représentant de l'industrie charbonnière. En présence de difficultés de diverses natures, ce desideratum n'a pu être rempli. En conséquence, M. *Cornet*, par ses connaissances spéciales, se trouve tout désigné pour remplir cette fonction.

MM. A. *Lancaster* et J. *Cornet* sont nommés, à l'unanimité, vice-présidents de la Section permanente d'études du grison.

M. *Van den Broeck* demande la parole pour porter à la connaissance de l'Assemblée la mort de *Michele Stefano de Rossi*. Il donne lecture de la notice nécrologique suivante, traduite du *Bulletin de la Société sismologique italienne* (1), revue mieux placée que toute autre, pour résumer la vie et les travaux de l'illustre fondateur de la météorologie endogène.

Michele Stefano de Rossi.

Notre Société a été éprouvée gravement par la perte du professeur Michele Stefano de Rossi, mort à Rocca di Papa, le 23 octobre dernier.

Né à Rome en 1834 et lauréat à 22 ans de l'Université de Rome, il préféra s'adonner à l'étude de la topographie des catacombes, en collaboration avec le frère Giovanni Battista, qui avait acquis une renommée universelle dans l'étude archéologique de ces dernières. Le fruit de ses premiers travaux fut l'invention d'une *machine iconographique et orthographique*, comme il l'a appelée lui-même, et destinée à lever les catacombes, à la fois en plan et en élévation, machine qui valut un prix à l'auteur aux Expositions de Londres 1862 et de Paris 1867. Ces études lui fournirent l'occasion de discuter plusieurs questions de préhistoire, science qu'il approfondit plus que toute autre et sur laquelle il publia plusieurs travaux.

Par suite des relations naturelles entre la préhistoire et la géologie, il fut amené à s'adonner à cette dernière et étudia tout spécialement la campagne romaine. On peut affirmer que peu de géologues ont connu cette région d'une façon aussi détaillée que lui.

Ce sont ses études géologiques qui le conduisirent ensuite à ses recherches sur l'activité endogène, recherches auxquelles il se livra avec passion pendant près d'un quart de siècle, c'est-à-dire depuis 1868, année dans laquelle il publia ses premières études de sismologie,

(1) *Bull. de la Soc. sism. ital.*, n° 5, 1898, pp. 105-106.

jusqu'en 1892, année dans laquelle, d'une part, divers chagrins domestiques, d'autre part, une maladie, qui quoique d'apparence bénigne, le minait lentement, ralentirent son extraordinaire activité. Outre de nombreux travaux sur la sismologie, publiés dans les comptes rendus de l'*Accademia Pontificia dei nuovi Lincei*, il a laissé *La météorologie endogène*, œuvre assez volumineuse, publiée en 1879, et qui eut à cette époque une certaine renommée. Il fonda, en outre, en 1874, le *Bullettino del Volcanismo Italiano*, qui contient des matériaux de grande valeur sur les tremblements de terre, spécialement ceux de l'Italie; la publication de ce bulletin se poursuivit, sous sa direction, jusqu'au volume XV (1888) sans interruption, ensuite, à de longs intervalles, jusqu'au volume XX (1897).

Les expériences sismiques qu'il exécuta dans les premières années, soit chez lui, soit dans les catacombes de Rome, soit à Rocca di Papa dans une grotte taillée dans le roc, sont en tout point remarquables. C'est à la suite de ces expériences qu'il obtint du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce qu'un local approprié fût destiné provisoirement à Rome aux observations sismiques jusqu'en 1870, époque à laquelle ses instruments furent transférés au nouvel observatoire de Rocca di Papa, dont il fut nommé directeur.

L'Italie doit à de Rossi l'impulsion donnée aux recherches sismiques. Grâce à lui, la sismologie, après avoir fait des progrès si rapides, est une science dont cette nation peut se faire un titre de gloire.

Question mise à l'ordre du jour :

MESURES A PRENDRE EN VUE D'OBTENIR LE CONCOURS DES EXPLOITANTS POUR L'ÉTUDE DES MANIFESTATIONS GRISOUTEUSES.

M. *Van den Broeck* fait ressortir la nécessité absolue, si l'on veut s'engager dans la voie rationnelle de l'étude du grisou, d'adresser un appel à tous les exploitants en vue d'être renseigné directement sur *tout fait anormal* qui se serait produit dans la mine. Cette manière d'opérer permettrait d'établir une statistique générale faisant connaître l'un des facteurs du problème. Les stations de géophysique, de météorologie, etc., nous en feraient connaître d'autres facteurs; ce n'est que du rapprochement de ces divers groupes de constatations que pourra — si elle existe — jaillir la loi qui lie la production des phénomènes grisouteux à la météorologie endogène.

Sur le second groupe de phénomènes, nous serons renseignés d'une manière *complète, identique* en tous points, grâce à des instruments enregistreurs extrêmement sensibles.

Si nous voulons arriver à des déductions logiques, nous devons être renseignés d'une façon aussi complète que possible sur le premier groupe de phénomènes : ce résultat ne peut être atteint que si l'on nous fait connaître tout fait intéressant l'exploitation minière, si minime qu'il paraisse, tel que : éboulements, coups d'eau, écroulements de voûtes, périodes de production grisouteuse anormale ; le tout, bien entendu, soumis au crible d'une analyse sérieuse, permettant d'éliminer toute manifestation qui serait le résultat des travaux de la mine.

En conséquence, M. *Van den Broeck* propose l'envoi à tous les exploitants d'une circulaire qu'il soumet, réclamant leur concours.

M. *Habets* craint que le procédé d'études proposé par M. *Van den Broeck* ne conduise, par la constatation de quelques coïncidences toutes fortuites, à des conclusions hâtives et dangereuses. Il croit ce mode opératoire peu efficace et craint d'ailleurs que les exploitants ne restent sourds à l'appel que voudrait nous voir faire M. *Van den Broeck*.

M. *Flamache* opine dans le même sens et croit plus opportun de limiter les recherches à un cas particulier avant de porter les investigations sur une aire étendue.

Une discussion s'engage sur ce sujet entre MM. *Flamache, Habets, Daniel* et *Van den Broeck*, et il est décidé qu'on remettra à une séance prochaine la discussion de l'opportunité qu'il y aurait de soumettre le projet de circulaire de M. *Van den Broeck* aux trois associations charbonnières de Liège, Charleroi et Mons.

Toutefois, à titre de base de discussion, le texte du projet de circulaire proposé par M. *Van den Broeck* figurera comme annexe au procès-verbal de la présente séance, en n'engageant, bien entendu, que son auteur, M. *Van den Broeck*. Ce dernier exprime le désir que les propriétaires, directeurs et ingénieurs de charbonnages, qui, dans nos procès-verbaux spéciaux du grisou, prendront connaissance de ce document, veuillent bien nous faire connaître leur manière de voir sur les inconvénients et sur les difficultés pratiques éventuelles des observations qui leur sont demandées dans le projet soumis à leur examen.

La séance est levée à 10 h. 15.

ANNEXE A LA SÉANCE DU 26 AVRIL 1899.

Projet (restant à adopter, ou à modifier) de circulaire à adresser aux propriétaires et directeurs gérants et ingénieurs en chef de charbonnages.

(Document pour discussion ultérieure.)

M.....

Directeur gérant du Charbonnage de

La Section permanente d'études du grisou, constituée au sein de la Société belge de Géologie, a arrêté (1), dans sa séance du 14 novembre 1898, le programme de l'enquête à faire pour l'étude du grisou dans ses rapports avec les phénomènes de la météorologie endogène et au point de vue de sa prévision par l'observation des microsismes. Ce programme très détaillé et très complet demande, pour la solution d'une partie de ses postulata, l'emploi d'appareils spéciaux, mais un certain nombre des observations peuvent cependant s'effectuer par les moyens dont on dispose dans la pratique.

L'enquête qu'on peut faire dès maintenant porterait ainsi sur les points suivants :

a) Observations des mouvements anormaux constatés dans les terrains et se traduisant par des altérations de boisage ou par des éboulements, chutes de cloches, etc. ;

b) Dégagements spéciaux de grisou provenant des veines, des soufflards ou des terrains encaissants;

c) Variations principales (intensité et durée) de la teneur en grisou des parties de l'exploitation peu ou point soumises aux influences du travail d'extraction;

(1) La Section, en réalité, s'est bornée à *prendre connaissance* des termes de ce projet et la discussion en a été remise à plus tard, après l'audition de certains exposés annoncés par deux membres du Comité permanent.

d) Faits anormaux ou accidents, tels que coups d'eau, inondations subites, etc.

Pour que ces renseignements puissent être utilement enregistrés, il serait désirable qu'ils fussent accompagnés des détails complémentaires suivants :

1° L'indication du siège, de l'étage et du chantier où les observations ont eu lieu;

2° Manière d'être du gisement en cet endroit : plateure, dressant, failles, etc. ;

3° Description physique de la couche;

4° Classement administratif du chantier;

5° Nature des terrains encaissants;

6° La mine est-elle sensible ou non aux mouvements barométriques?

7° Y a-t-il des causes quelconques dans la *marche du travail dans la mine* auxquelles puissent être rapportés les faits anormaux ou accidentels énumérés ci-dessus et quelles sont-elles?

Vous comprendrez, M..., toute l'utilité qu'il y aurait pour nos recherches, si nous pouvions, dès maintenant, nous assurer le *concours régulier et continu* des exploitants dans l'examen de ces questions qui intéressent l'humanité et la science, et nous comptons que vous voudrez bien coopérer à notre œuvre, en nous communiquant, le cas échéant, les observations de l'espèce que vous auriez l'occasion de faire dans les travaux souterrains de votre charbonnage.

Il est bien évident que les renseignements que vous nous enverrez revêtiront pour nous, à votre demande, le caractère *confidentiel* et même celui de l'*anonymat* et qu'ils seront exclusivement employés dans le but scientifique que nous poursuivons, sans aucune autre préoccupation, de quelque nature qu'elle soit.

Dans l'espoir de voir notre demande favorablement accueillie, nous vous prions d'agrèer, etc.

ANNEXE A LA SÉANCE.

Afin de montrer l'intérêt que l'on prend à l'étranger aux recherches et études grisouto-sismiques entreprises par la Société belge de Géologie, nous croyons utile de reproduire l'intéressant article publié par le professeur *Glangeaud* sous le titre : *La lutte contre le grisou*.

PH. GLANGEAUD. — **La lutte contre le grisou.** (*Revue générale des sciences pures et appliquées*, 10^e année, n^o 11, 15 juin 1899.)

Les savants ne poursuivent pas seulement la recherche du vrai, ils s'efforcent de combattre et de diminuer les dangers multiples auxquels nous sommes tous soumis, quoique à des degrés divers.

Je voudrais aujourd'hui exposer de quelle façon la *Société belge de Géologie*, en s'inspirant des principes de la pure science et de ses dernières données, a entrepris d'arracher au grisou les 2000 victimes qu'il moissonne annuellement.

On ne saurait louer trop hautement l'initiative prise par les savants belges, auxquels se mêlent des savants de tous les pays. Mais, dans cette initiative, qui a paru bien hardie à certains, il faut faire une place à part à M. Van den Broeck, l'aimable et estimé géologue qui a engagé la Société belge de Géologie à faire une étude complète de ce terrible destructeur : le grisou.

Certes, il ne convient pas de triompher trop vite, mais il est bon de ne pas oublier, en l'occurrence, cette pensée célèbre : *Celui qui, en dehors des sciences mathématiques, prononce le mot impossible commet une imprudence.*

Pour bien combattre son ennemi, il faut bien le connaître. C'est parce qu'on ne connaît pas suffisamment le grisou qu'on n'a pu, jusqu'aujourd'hui, avoir complètement raison de lui. La Société belge propose donc de faire une étude *complète* de la question du grisou, et elle convie à cette œuvre de véritable socialisme humanitaire les pouvoirs publics, les administrations intéressées et les amis des travailleurs, si éprouvés, de la mine. « Livrée à elle-même, elle ne pourrait

suffire à cette tâche, car elle n'en peut assumer que la partie purement d'initiative et de direction scientifique. » Il est du devoir de tous de faire connaître le programme de nos savants confrères, et de les aider, chacun selon ses moyens, à mener à bonne fin une œuvre que nous souhaitons féconde en résultats humanitaires, économiques et scientifiques.

Les données qui suivent ont été puisées dans les procès-verbaux des séances de la Section permanente d'études du grisou de la Société belge de Géologie.

C'est M. Van den Broeck, le promoteur de l'étude, qui a rédigé l'exposé des motifs et a étudié plus spécialement les rapports des manifestations grisouteuses avec les phénomènes de météorologie endogène. Il a été fortement secondé, dans l'élaboration du programme d'études, par M. L. Gerard, ancien professeur de l'Université de Bruxelles. L'intervention de M. Harzé, directeur général des Mines de Belgique, aura permis de préciser certains points des recherches. Il n'est pas douteux qu'il ne prête son puissant concours à l'œuvre entreprise, bien qu'il ne partage pas toutes les idées des auteurs du projet.

I

Qu'est-ce que le grisou? Quel est son gisement? Sa manière d'être? Comment le combattait-on jusqu'ici? Quelles sont les nouvelles mesures proposées? Nous examinerons très succinctement ces divers points en empruntant nos documents aux mémoires précités.

On sait que les masses végétales, en se minéralisant, par la distillation plus ou moins lente et plus ou moins complète des matières volatiles, donnèrent lieu à des hydrocarbures. Une partie de ces produits, n'ayant pu se dégager par l'effet de diverses conditions de gisement, imprégnèrent le résidu, c'est-à-dire la houille, et même, jusqu'à un certain point, les roches encaissantes. Pour certains, cette imprégnation existerait sous forme liquide, sinon même sous forme solide. Les irruptions spontanées du gaz seraient la conséquence de la rapide volatilisation d'une certaine quantité de grisou liquide ou solide. Mais comme au delà d'une profondeur, non encore déterminée jusqu'ici, la température des roches doit dépasser le *point critique* du formène ou grisou pur, — c'est-à-dire le degré de chaleur au-dessus duquel la liquéfaction de ce gaz devient impossible, quelle que soit la pression, — à partir de cette profondeur, le grisou doit se trouver dans les roches,

à l'état gazeux, sous une tension assez grande, tandis que dans les régions supérieures, il pourrait être liquide et même solide. Or les gaz liquéfiés et solidifiés reprennent assez lentement l'état gazeux à cause de l'énorme quantité de chaleur qu'exige ce changement d'état. On pourrait trouver dans ce rapprochement l'explication du dégagement continu et moins abondant dans les parties supérieures des mines à grisou, et de la production brusque de grandes quantités de gaz dans les régions inférieures où la température atteint et dépasse le point critique. Lorsque les travaux viennent saigner les masses profondes, l'équilibre des pressions est détruit et des tensions intérieures dangereuses sont à redouter.

On comprend que le grisou soit plus spécialement localisé dans les crochons ou dans les parties de moindre compacité. Qu'un outil ou un choc quelconque vienne rencontrer ces nids à grisou, il les fait éclater à la façon des larmes bataviques et il y a une grande émission de gaz et projection de charbon pulvérulent. M. Harzé cite qu'au coup de grisou survenu en 1879, au charbonnage de l'Agrappe, où 121 ouvriers trouvèrent la mort, la larme batavique, en se brisant, fournit 4 000 hectolitres de charbon pulvérulent (40 grands wagons de nos chemins de fer) et un volume de gaz qui alimenta pendant deux heures à l'orifice du puits une flamme gigantesque de 30 à 40 mètres de hauteur.

La mesure prophylactique principale, la plus utile, employée contre les coups de grisou consiste à mélanger le gaz, dont on ne peut empêcher la production, avec une grande quantité d'air, suffisante pour qu'il perde son pouvoir explosif, de sorte qu'il ne puisse être enflammé ni par mélange ni par un coup de mine. Lorsque le grisou est ainsi étendu, on l'extrait rapidement de la fosse à l'aide de puissants ventilateurs.

La production du grisou dans les fosses est, en outre, constamment surveillée; tous les courants d'air sont mesurés à l'anémomètre pour connaître leur vitesse et au moyen de lampes spéciales indiquant très exactement la teneur en grisou.

Les lampes, les explosifs ont reçu également de notables et heureuses modifications durant ces dernières années, et l'on peut dire que, grâce aux mesures préventives, la proportion des victimes du grisou a diminué d'une manière sensible; mais il est nécessaire de la réduire encore davantage, en prévenant les dégagements grisouteux et surtout les dégagements instantanés, qui augmentent avec la profondeur de plus en plus grande des exploitations actuelles.

Les résultats pratiques obtenus jusqu'ici, bien que précieux par eux-mêmes, à cause des faits nouveaux qu'ils ont établis et des conditions favorables qu'ils ont amenées dans la lutte contre les dégagements *normaux*, laissent, en ce qui concerne les dégagements *instantanés*, la question du grisou et des lois régissant ses manifestations presque entière et non résolue.

Pour combattre l'ennemi, dit M. Van den Broeck, il ne faut pas continuer des recherches *isolées* et *incomplètes*, comme cela s'est fait jusqu'aujourd'hui, mais les faire entrer dans une voie nouvelle d'exploration rationnelle, en leur donnant un corps, une méthode et une direction bien déterminée, en la dotant des appareils d'étude et d'investigation nécessaires. On n'a pas tenu compte, jusqu'ici, des progrès naissants et successifs qu'une science nouvelle mettait depuis peu d'années au service des chercheurs. Aux fonctionnaires et ingénieurs, il eût fallu adjoindre des spécialistes en matière de Géologie, de Météorologie endogène, des sismologues, des physiciens et toutes les individualités capables de faire entrer les études dans les domaines nouveaux et inexplorés.

Il eût fallu aussi ne pas limiter trop étroitement les ressources et permettre officiellement l'accession du but par toutes les méthodes d'investigation nouvelles.

Un groupe de personnalités scientifiques, spécialisées dans les diverses branches intéressant le grisou, travaillant librement, sans contrôle ni règlements restrictifs, tel, en un mot, que le groupe représenté par la Société belge de Géologie, paraît utilement appelé à prendre l'initiative au moins d'une direction nouvelle et systématique à donner aux études et aux recherches relatives au grisou.

Il s'agit donc d'entreprendre une étude complète, une *monographie* du grisou, en l'envisageant au point de vue géologique, physique, chimique, biologique et météorologique; mais ce sont principalement les rapports des dégagements grisouteux avec les phénomènes microsismiques qui ont attiré d'abord l'attention de la Commission.

II

Disons tout de suite qu'il paraît exister des corrélations évidentes entre les dégagements brusques du grisou et les mouvements du sol, de sorte que, si l'on possède des données précises sur ces derniers, il sera peut-être permis de *prévoir* les manifestations grisouteuses; ce qui jusqu'à présent n'avait pu être tenté d'une manière efficace.

C'est le professeur italien de Rossi qui est le promoteur de ces idées nouvelles. Dans une conférence donnée à Amsterdam, en 1880, le savant italien s'exprimait ainsi : « La météorologie atmosphérique nous donne, par certains indices, le moyen de prévoir les fatales explosions de grisou auxquelles les dépressions barométriques ne sont pas étrangères. Mais on comprend que les dépressions barométriques ne peuvent contribuer à ces explosions que comme condition favorable et qu'il faut en chercher ailleurs la cause principale. Cette cause véritable et efficiente n'est autre que la production surabondante de gaz inflammable, production qui est elle-même l'effet immédiat d'une phase d'activité intense de la force endogène. J'ai eu l'occasion de montrer maintes fois la coïncidence des désastres arrivés dans les mines avec les époques où l'on a constaté que l'exercice de l'activité interne du globe s'accuse avec une énergie particulière. J'ai insisté sur la nécessité d'établir à proximité des mines des observatoires géodynamiques pour y surveiller, à l'aide du microphone, les moindres mouvements sismiques du sol. L'utilité de ces observations m'apparaît si grande et si évidente que je ne puis m'empêcher de les recommander chaque fois que l'occasion s'est présentée. »

Il y a bientôt vingt ans que ces sages et judicieux avis ont été publiés. Et c'est au Japon qu'il faut aller pour voir la question entrer dans la pratique de l'expérimentation ! Il existe dans ce pays un service microsismique admirablement organisé, dirigé par M. Milne, un spécialiste anglais qui a appliqué le programme qu'il s'était tracé, à l'étude des dégagements grisouteux de la mine de Takoshima, dans leurs rapports avec les mouvements du sol.

En 1885, M. de Chancourtois signala, à son tour, dans le jeu des sismes et des microsismes un mode d'avertissement des dégagements grisouteux. En mission scientifique avec MM. Chesneau et Lallemand, il visita les importantes installations géodynamiques installées par Rossi et installa alors un double poste d'étude comprenant l'Observatoire de Douai et l'un des puits les plus grisouteux de la Compagnie d'Anzin : la fosse d'Hérin. Le rapport que ces savants publièrent sur les observations faites du 1^{er} février au 31 décembre 1886 sur ces deux points est des plus importants. Voici comment M. Van den Broeck résume les observations faites, du 6 au 10 décembre, par M. Chesneau.

Un véritable orage endogène coïncida pendant la période du 7 au 10 décembre 1886, dans la partie occidentale de l'Europe, avec une intense dépression barométrique et avec l'apparition de dégagements

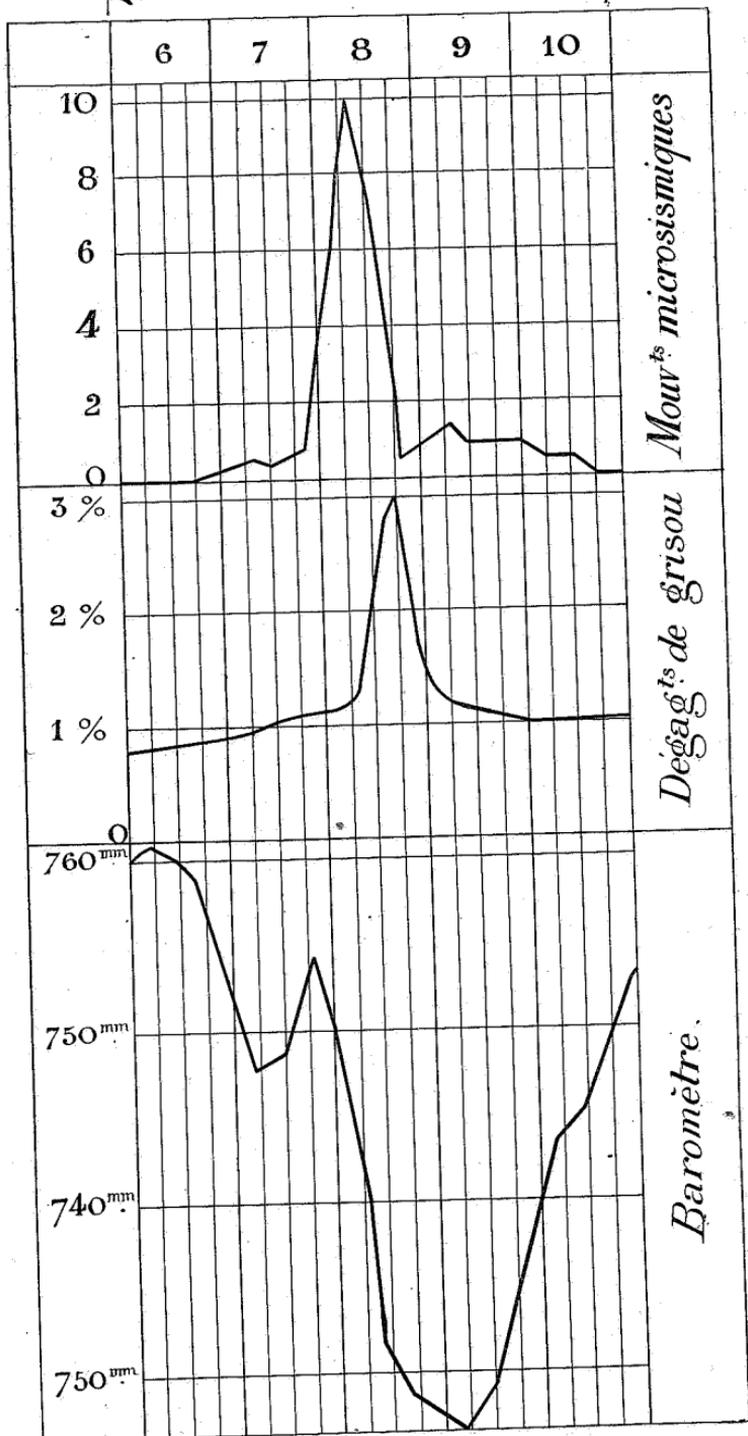
accentués de grisou, signalés en France, en Angleterre et en Belgique. Le relevé des phénomènes volcaniques et sismiques qui affectèrent vers cette époque, et notamment du 8 au 16 décembre, les régions les plus diverses du globe (Europe, Amérique, Asie), montre d'une manière frappante que les cas sporadiques, mais pour ainsi dire simultanés, d'accidents grisouteux qui se présentèrent dans des contrées relativement éloignées les unes des autres, devaient être, en réalité, *intimement reliés*, comme mode de *causalité* première, à la tempête sismique endogène qui, surtout du 7 au 9 décembre, fit sentir ses effets sur une grande partie du globe terrestre.

La venue subite et considérable du grisou dans la mine d'Hérin fut telle, le 8 décembre, qu'il fallut évacuer la mine, et, dans de nombreux charbonnages du Nord et du Pas-de-Calais, il y eut, le même jour, des dégagements si accentués que sur certains points les chantiers durent être également abandonnés.

Le même jour, il y eut au charbonnage d'Angleur, près de Liège, un important dégagement grisouteux, accompagné d'une projection brusque, sous l'impulsion du souffle grisouteux, de 72 hectolitres de charbon menu. Le lendemain 9 décembre, à Beaulieusart, dans le Centre, un dégagement instantané se produisit, qui ensevelit cinq ouvriers sous le charbon projeté. En Angleterre, dans la mine de Marsden (Durham) et dans plusieurs mines des environs, il y eut, toujours le 8 décembre, un tel dégagement grisouteux que, là aussi, l'évacuation de ces mines fut ordonnée, et, chose particulièrement intéressante, un appareil enregistreur microsismique, qui avait justement été installé à Marsden par une Commission spéciale du grisou, indiqua, en corrélation avec l'émanation grisouteuse, de fortes perturbations microsismiques. Et il est à remarquer que ces états des corrélations grisouto-sismiques avaient été faits simultanément, mais d'une manière tout à fait indépendante, en France et en Angleterre.

Le fait des corrélations grisouto-sismiques est donc, pour cette date du 7 au 9 décembre, nettement et absolument constaté. Voyons maintenant comment s'établissent, sur le diagramme de M. Chesneau, les relations considérées au point de vue *chronologique*, et spécialement celles qui sont relatives aux perturbations atmosphériques, c'est-à-dire à la dépression barométrique. La figure 1 ci-contre est particulièrement suggestive. Les trois éléments considérés s'y présentent nettement définis, chacun dans l'évolution de son pourcentage spécial et en relation chronologique générale comparative. En suivant l'ordre chronologique, nous trouvons, le 6 décembre, à 4 heures de l'après-midi,

Journées du 6 au 10 décembre 1886.



une première dépression barométrique rapide et accentuée qui nous mène jusqu'à 4 1/2 heures du matin le 7 décembre. C'est une baisse d'environ 1 millimètre à l'heure, et il est certain qu'elle constitue un premier et sérieux avertissement. Mais, de midi à 7 heures du soir, le 7 décembre, la pression remonte vivement aux six dixièmes de cette première baisse. Ceci rend le pronostic météorologique quelque peu douteux et aléatoire, et en diminue la valeur.

Mais, à 10 heures du soir, le 7 décembre, une action endogène microsismique s'établit brusquement et s'accroît constamment et rapidement, pendant à peu près douze heures consécutives, car c'est le 8 décembre, à 7 1/2 heures du matin, que l'amplitude croissante des mouvements du tromomètre est arrivée à son point culminant, pendant que, de son côté, le baromètre, depuis le 7 au soir, partant de 753^{mm},5, descendait de nouveau avec une grande rapidité, jusqu'au 8 décembre, à 10 heures du matin, où la descente prend une marche plus calme, mais en dépression constante, s'étendant jusqu'au lendemain matin, 9 décembre, avec un minimum de 727 millimètres.

Or, en passant à l'élément *grisou*, dont la proportion dans le retour d'air de la mine était, le 6 décembre, inférieure à 1 % et dépassait à peine ce chiffre dans la nuit du 7 au 8, nous voyons que le 8 décembre, à 8 heures du matin, une expansion gazeuse considérable envahit subitement l'air de la mine, qui, à 5 heures du soir, contenait, dans son retour d'air, la dangereuse proportion de 3 % de grisou, redescendue, à minuit, à environ 1.5 %. La proportion élevée de 2 à 3 % de grisou, qui avait commencé à s'établir vers midi, pour s'accroître à 5 heures du soir, ne faiblit qu'après 9 heures du soir.

Quant à la *seconde* dépression barométrique qui, avec la première du 7 décembre, a pour ainsi dire *encadré* les phénomènes grisouto-sismiques du 8 décembre, elle a eu sa plus forte accentuation le 9 décembre, à 4 3/4 heures du matin, et, cette fois, la dépression considérable, qui a coïncidé avec les grands troubles atmosphériques des 8 et 9 décembre, s'est élevée à 29 millimètres de mercure. Certes, la partie la plus brusque, la plus rapide de cette dépression a précédé le dégagement grisouteux du 8 ; mais l'avertissement sismique, ininterrompu et continuellement accentué, du 7 au soir, a marché parallèlement avec la dépression barométrique, montrant les étroites relations de ces phénomènes divers.

Le point essentiel de l'observation est que le *maximum* de l'agitation microsismique a PRÉCÉDÉ de neuf heures le *maximum dangereux* de l'émanation grisoutense, alors que le *maximum* de la *dépression barométrique*

métrique a suivi de près de douze heures le *maximum dangereux* du dégagement grisouteux.

III

L'encadrement des phénomènes *endogènes* grisouto-sismiques par des phénomènes *exogènes* atmosphériques est donc très nettement démontré par le diagramme de M. Chesneau.

En est-il toujours ainsi? Y a-t-il toujours corrélation entre les trois catégories de phénomènes dont nous venons de parler? Il y a de fortes probabilités pour croire que cette concordance est générale. De nouvelles expériences bien conduites, d'une durée assez longue, proposées par la Section du grisou, diront ce qu'il en faut retrancher ou ce qu'il faut y ajouter, en un mot, feront les modifications que comportent de pareils résultats.

Mais les auteurs du projet lui donnent une ampleur encore plus grande en y rattachant les découvertes si curieuses du professeur Zenger, qui trouve la cause des manifestations *endogènes* dans les *phénomènes cosmiques*. Pour le savant professeur tchèque, il existe des relations étroites (qu'il a démontrées par de nombreux exemples) entre la constitution physique, les phénomènes (protubérances et taches) et les influences électriques et magnétiques diverses du Soleil et l'ensemble grandiose, étroitement uni, que la science commence à bien connaître des phénomènes de la physique du globe : aurores boréales, orages, tremblements de terre (orages *endogènes*), microsismes, phénomènes, perturbations et orages magnétiques et telluriques, et, enfin, les phénomènes de la météorologie *endogène*.

Ces manifestations naturelles offrent des connexions étroites et obéissent à des lois d'influence cosmique et de retour périodique. Quelques-unes d'entre elles ont déjà pu être formulées et s'adaptent rigoureusement aux faits observés.

Ne citons qu'un exemple de cette concordance. On se souvient des vives dénégations parues dans les journaux italiens et opposées par le professeur Palmieri à la prédiction faite en juin 1892, par M. Zenger, d'événements sismiques et volcaniques très accentués, annoncés pour le 8 juillet 1892. Ce jour-là était le jour de la période solaire, précédée du passage, le 5 juillet, d'un essaim périodique d'étoiles filantes, et il devait être suivi, le 12, d'un passage connu de bolides. Qui avait raison : Palmieri ou Zenger?

Les sarcasmes dont on accablait Zenger ne se prolongèrent pas long-

temps. Les 7, 8 et 9 juillet, les deux modes d'investigation de l'activité solaire, les taches et les plaques photographiques spéciales, dénotaient une agitation extraordinaire, tandis que le Stromboli, l'Etna et le Vésuve entraient en éruption pendant ces trois jours. En même temps, de grands tremblements de terre secouaient l'Italie dans la nuit du 8 au 9 juillet. Zenger triomphait. Pour se faire pardonner, il continua ses prédictions.

D'après lui, on peut, en se basant sur les données fournies par l'étude des phénomènes cosmiques, prévoir les dates des grandes perturbations atmosphériques, électriques, magnétiques : celles des aurores boréales et des tremblements de terre et même des éruptions volcaniques pour une région terrestre déterminée.

La Société belge de Géologie a pensé qu'il convenait d'entrer dans la voie des applications, ouverte par les découvertes des professeurs Zenger, de Chancourtois, Chesneau, Forel, etc., en recherchant les relations qui existent entre les phénomènes cosmiques et les phénomènes terrestres.

Comme *résultat pratique*, la Société espère établir, au moyen de stations et d'observatoires convenablement outillés et aussi nombreux que possible, les rapports des dégagements grisouteux avec l'ensemble des phénomènes terrestres et extra-terrestres.

C'est là un programme bien vaste, mais bien digne de tenter les savants. Il exigera beaucoup de temps et le concours d'un grand nombre de spécialistes : géologues, ingénieurs, physiciens, chimistes, astronomes, etc. Un pareil groupement d'hommes de science, de toutes les nations du globe, unis dans une pensée commune et que les difficultés ne peuvent arrêter, ne saurait être que fécond en résultats scientifiques et, espérons-le, aussi en résultats pratiques.

Félicitons donc nos confrères belges d'entreprendre cette étude, et souhaitons-leur de trouver, auprès des pouvoirs publics et des particuliers, les subsides nécessaires pour faire aboutir les recherches dont ils ont dressé le programme, recherches dont le corollaire humanitaire est la lutte *rationnelle* contre le grison.

PH. GLANGEAUD,

Maitre de conférences
à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand.