

M É M O I R E S

Sur la Formule barométrique de la Mécanique céleste, et les dispositions de l'atmosphère qui en modifient les propriétés ;

Par M. RAMOND, Baron de l'Empire, Commandant de la Légion d'Honneur, Préfet du Puy-de-Dôme, Membre de l'Institut et de plusieurs Sociétés savantes. — 1 vol. in-4°. 1822

Extrait par E. M. L. PATRIN, Bibliothécaire de la Direction générale des Mines.

L'OUVRAGE dont M. Patrin a donné l'extrait suivant offre un grand intérêt au géologue; c'est un des plus importants que les physiciens aient vu paraître depuis long-tems: il est le fruit de huit années de recherches et d'expériences. Il nous suffira, pour en relever le mérite, de rappeler ici les principales époques du long travail auquel M. Ramond s'est livré. Voici comment les premières ont été marquées par M. Ramond lui-même.

« M. de Laplace avait proposé, dans son *Exposition du Système du monde*, une nouvelle méthode pour l'application du baromètre à la mesure des hauteurs. Ce bel ouvrage était à sa seconde édition, et personne n'avait encore songé à mettre cette méthode en usage. Je m'engageai à en faire l'essai. La généralité de ses principes lui donnait sur les formules anciennes une supériorité évidente. Je remarquai seulement que son coefficient pro-

» visoirement établi sur la foi d'une grande, » mais unique observation, devait être un peu » trop faible, à en juger soit par les expériences » assez nombreuses que j'avais faites antérieu- » rement, soit par la valeur que les physiciens » les plus célèbres avaient attribué au coefficient » dans leurs formules.....

» La détermination du coefficient fut le » sujet d'un Mémoire que je lus à l'Institut à » la fin de l'année 1804. Ce Mémoire n'était » encore qu'une ébauche très-imparfaite; mais » il offrait le premier exemple de l'emploi d'une » formule capitale et le premier type de son » calcul: il fixa l'attention; et si je n'ose me » flatter qu'il ait secondé l'impulsion que » M. de Laplace allait donner aux opérations » de ce genre, au moins puis-je m'applaudir » de n'avoir été devancé par personne dans la » route qu'il venait de tracer aux physiciens ».

On doit se rappeler que la publication du premier Mémoire de M. Ramond fut le signal d'un mouvement général dans cette partie de la science.

« Le dixième livre de la *Mécanique céleste* » parut, et mon coefficient (poursuit M. Ra- » mond) fut adopté dans l'immortel ouvrage » qui sauve de l'oubli les noms que son illustre » Auteur n'a pas dédaigné de mettre sous la » protection du sien.

» La nouvelle formule fut dès-lors éprouvée » de toutes parts, présentée et expliquée dans » les ouvrages d'enseignement. M. Puissant l'ex- » posa dans son *Traité de géodésie*; M. Haüy, » dans ses *Elémens de physique*; M. Biot, » dans son *Astronomie*; M. Poisson, dans ses

» savantes leçons à l'École polytechnique. En
 » France, en Allemagne, on s'empressa d'en
 » faciliter le calcul par des Tables auxiliaires ou
 » spéciales. Bientôt on en vit l'usage dignement
 » consacré par l'heureuse application que M. de
 » Humboldt et son estimable collaborateur en
 » ont faite au nivellement des contrées équi-
 » noxiales; et pour qu'il ne manquât rien à
 » l'illustration de cette remarquable formule,
 » d'autres essayaient de l'examiner sous un
 » point de vue critique, et de la perfection-
 » ner encore par des expériences plus ou moins
 » concluantes ou des théories plus ou moins
 » plausibles; tandis que la *Bibliothèque britan-*
 » *nique* se plaisait à en marquer l'époque par
 » une Histoire complète des mesures barométri-
 » ques, histoire dans l'auteur de laquelle on
 » aime à reconnaître le savant qui y a joué lui-
 » même un rôle très-honorable. Ce que le ba-
 » romètre a récemment fourni de recherches,
 » d'essais, de considérations nouvelles, d'écrits
 » instructifs et estimables, tous ces travaux
 » qu'ont enfanté deux pages de la *Mécanique*
 » *céleste*, déposent hautement de l'influence
 » qu'un esprit supérieur exerce sur les idées
 » contemporaines ».

Mais pendant le tems que les effets de cette grande et remarquable impulsion, ont commencé à s'étendre et se sont successivement développés, M. Ramond a poursuivi sans relâche, et toujours avec un égal succès, ses expériences nombreuses et ses fertiles recherches. C'est seulement après qu'il a eu la gloire d'avoir épuisé un si vaste sujet, qu'il a pensé à rassembler les résultats épars et déjà vulgaires

de ses longs travaux, et à s'assurer ainsi, par un nouveau titre, la propriété la plus désirable pour un homme de génie, celle de ses découvertes. (*Note des Rédacteurs.*)

LA première partie de l'ouvrage que M. Ramond vient de publier, renferme quatre Mémoires qui sont imprimés parmi ceux de l'Institut.

Le premier de ces *Mémoires* (lu à l'Institut en 1804), contient le détail des observations faites par M. Ramond pour déterminer plus exactement le coefficient constant de la formule de M. de Laplace.

Celui qu'avait d'abord adopté cet illustre géomètre était de 17972,^m1, mais il n'avait encore été essayé que sur la seule observation de Borda au pic de Ténériffe, et il paraissait trop faible pour représenter à la fois le rapport du poids du mercure à celui de l'air, et la moyenne des actions inappréciables dont l'influence concourt habituellement à augmenter ce rapport.

M. Ramond habitait au pied des Pyrénées, dans le voisinage du Pic-du-Midi-de-Bigorre, montagne parfaitement convenable pour les expériences propres à déterminer l'augmentation à faire au coefficient de la formule barométrique.

Les observations multipliées qu'il fit sur cette montagne, dans les circonstances les plus variées et les plus propres à en assurer l'exactitude, le conduisirent à reconnaître que ce coef-

ficient devait être porté à 18393^m, et M. de Laplace a eu tant de confiance dans les observations de M. Ramond, qu'il l'a autorisé à fixer ainsi l'augmentation dont son coefficient était susceptible.

L'élévation du Pic-du-Midi, qui est parfaitement connue, est de 2935 mètres au-dessus de l'océan, et toutes les observations barométriques, calculées d'après l'augmentation faite au coefficient, se trouvèrent conformes, à quelques décimètres près.

Les mêmes observations répétées aux pics d'Eyré, de Bergons et de Montaigu, confirmèrent l'exactitude de ce nouveau coefficient.

M. Ramond en a fait l'application aux mesures barométriques prises par M. Humboldt sur le sommet des Cordilières, et dans les profondeurs des mines du Mexique; et pour porter dans cette opération toute l'exactitude possible, il y a fait entrer la correction relative à la diminution de la pesanteur dans le sens de la latitude. Cette correction, qui n'est que d'un demi-mètre à ajouter aux plus grandes élévations des Pyrénées (et des autres montagnes qui sont à 45° environ de latitude), est de 7 à 8 mètres pour les mêmes hauteurs mesurées à l'équateur.

Ces hauteurs, observées par M. Humboldt, ayant été calculées par M. Ramond, d'après les formules de Tremblay, de Kirwan, et de Schuckborough, ont offert des différences, tantôt en plus, tantôt en moins, comparées à celle de M. de Laplace, ce qui achève de démontrer l'excellence de celle-ci.

Comme la diminution de la pesanteur a lieu

non-seulement dans le sens de la latitude, mais encore dans le sens vertical, M. Ramond a fait aussi au coefficient la correction qu'exigeait, pour l'exactitude rigoureuse, cette diminution de pesanteur; mais dans les cas ordinaires on peut la négliger pour simplifier l'opération.

Dans le *second Mémoire* (1806), M. Ramond observe que la nouvelle détermination du rapport des densités du mercure et de l'air, fournie par l'expérience à MM. Biot et Arago, donne un coefficient identique avec celui qui résulte des observations faites aux Pyrénées.

L'Auteur passe ensuite à l'examen des circonstances qui influent sur l'exactitude des observations; il range ces circonstances sous trois chefs: *influence des heures*, *influence des situations*, *influence des météores*.

De toutes les causes qui peuvent modifier les résultats, *l'influence des diverses parties du jour* a toujours paru la plus puissante.

Quel que fût le lieu des observations, plaine, montagne ou vallée, celles du matin et du soir ont donné les hauteurs d'autant moindres que le moment était plus éloigné du milieu du jour. La cause de cette erreur tient surtout à l'influence des vents ascendants et descendants qui règnent, les uns le matin, et les autres le soir: c'est l'heure de midi qui donne les hauteurs justes.

Une autre circonstance qui exerce une puissante influence sur la justesse des mesures, c'est *le lieu de l'observation*.

Comme il n'y a qu'une seule heure de la journée qui convienne parfaitement aux observations, il n'y a, en quelque sorte aussi, qu'une

seule situation qui soit complètement satisfaisante. Il faudrait que les baromètres pussent toujours être placés sur des sommets isolés; plus l'isolement sera complet; moins les circonstances locales affecteront la portion de l'atmosphère qui environne les instrumens.

L'*influence des météores* est quelquefois très-grande, quoiqu'il ne soit pas toujours facile d'en démêler la cause. On remarque en général que les vents de la région australe font baisser le mercure dans le baromètre, et que ceux de la région boréale produisent l'effet contraire. Mais ce sont surtout les tems orageux qui influent sur le baromètre, de manière à causer des erreurs énormes, et toujours en moins, soit que l'observation se fasse avant ou après, ou pendant l'orage, et dans un moment où le calme semble régner dans l'atmosphère.

A l'égard de l'humidité de l'air, elle ne paraît pas avoir d'influence bien sensible, et l'on peut opérer sans inconvénient dans la supposition d'une humidité moyenne constante.

Troisième Mémoire (1808). La première partie de ce Mémoire contient la description géographique des environs de Clermont-Ferrand, chef-lieu du département, dont M. Ramond est préfet. « Cette ville est située à une distance » à peu près pareille de l'Océan et de la Méditerranée, sur un terrain d'alluvion probablement fluviale, dans une lacune du vaste » plateau de granite qui constitue le sol d'une » partie du département de Puy-de-Dôme, et » de plusieurs départemens limitrophes; au » voisinage enfin d'un grand nombre de cimes

» volcaniques, de plateaux de basalte, de » cratères, de laves de divers âges, qui s'étendent fort loin au couchant et au midi, » et forment le groupe de montagnes le plus » élevé et le plus remarquable de l'intérieur de » la France ».

M. Ramond a jugé, avec raison, qu'il était intéressant pour la topographie physique de son département, de fixer au juste l'élévation de ces montagnes, et il a dû attacher beaucoup d'importance à connaître d'abord l'élévation absolue de sa station, qui lui fournissait un point de départ commode pour mesurer les hauteurs qui l'environnent. Il pouvait sans doute conclure toutes ces hauteurs de celle du Puy-de-Dôme, dont M. Delambre a donné la mesure exacte; mais c'est la confiance même que lui inspirait l'exactitude de cette mesure; qui lui suggéra l'idée d'essayer le baromètre dans une des circonstances la moins favorable à son usage. C'était une chose curieuse de voir jusqu'à quel point les différences de niveau, déduites d'observations barométriques faites en plaine, et à des distances considérables, approcheraient de la justesse des mesures géométriques. En conséquence, il choisit pour baromètre correspondant, celui de l'Observatoire de Paris, que M. Bouvard eut l'attention d'observer journallement aux mêmes heures où M. Ramond observait le sien à Clermont, et cela, pendant deux années entières. C'est cette longue suite d'observations correspondantes faites à une distance horizontale de 80 lieues, qui a fourni à M. Ramond les moyens de connaître toutes les conditions

à remplir pour que les moyennes barométriques qu'il s'agit de comparer, expriment exactement le rapport des pressions atmosphériques, pour en déduire la différence de niveau des deux stations.

Le détail de ces conditions, dont la connaissance exigeait toute la sagacité de l'Auteur, forme la première partie de ce Mémoire. Le résultat de ces observations suivies avec tant de persévérance et de soin, a donné 338,23 mètres pour l'élévation de la station de Clermont au-dessus de celle de l'Observatoire.

La seconde et la troisième partie sont consacrées à développer ce qui avait été dit dans le second Mémoire sur les variations *diurnes* et *accidentelles* du baromètre.

A la suite de ce Mémoire, est un appendice extrêmement intéressant, qui offre la description géologique et minéralogique de 55 montagnes, et autres points remarquables du département du Puy-de-Dôme, et même des montagnes principales du Cantal et de la Haute-Loire, ainsi que leur élévation au-dessus de l'Océan, déterminée par les nombreuses observations de l'Auteur, et dont l'exactitude peut être considérée comme géométrique.

M. Ramond divise cette contrée en sept régions différentes, relativement à la nature et aux circonstances géologiques des terrains dont elles sont composées; savoir :

1°. *La plaine actuelle de la Limagne*, connue par la richesse de ses divers produits agricoles : son sol est un composé de fragmens de calcaire marneux et de débris volcaniques.

2°. *Les restes épars des couches qui cou-*

vraient le sol actuel, et faisaient partie d'une ancienne plaine beaucoup plus élevée.

3°. *Le sol granitique* qui forme un vaste plateau dont la superficie est très-inégale. Sa pente orientale est abrupte, et s'élève brusquement à l'Ouest de la Limagne. De là il s'abaisse insensiblement jusqu'au niveau de l'Océan.

4°. *Les basaltes et vieilles laves denses*, déposées, soit sur le sol granitique, soit sur le terrain d'alluvion.

5°. *Les volcans modernes*, qui présentent des cônes plus ou moins réguliers, des cratères plus ou moins apparens, des courans de laves, de la pouzzolane, du rapillo, etc.

6°. *les Puys* (ou montagnes) *feldspathiques*. Il y en a quatre : le Puy-de-Dôme, le Grand-Sarcouy, le grand et le Petit-Cliersou. La roche de ces montagnes a pour base le feldspath et des parcelles de pyroxène pour accessoires. Ses caractères distinctifs sont si prononcés, que les minéralogistes allemands l'ont signalée par la dénomination de *domite*.

7°. Enfin, *les montagnes porphyriques* qui composent les groupes du Mont-d'Or, du Cantal et du Mézen. La roche y a pour base le feldspath comme au Puy-de-Dôme, et les mêmes accessoires, mais avec des caractères différens; elle est de même d'origine volcanique.

M. Ramond, qui aime à rendre justice, se plaît à déclarer que dans les courses nombreuses qu'il a faites pour exécuter son travail, il a été constamment accompagné et aidé dans ses observations, par M. Coq, actuellement commis-saire en chef des poudres et salpêtres, l'un de

ceux qui a le mieux observé cette intéressante contrée.

Quant aux hauteurs que M. Ramond a récemment ajoutées à son tableau, il se plaît également à reconnaître qu'il en doit une partie aux observations qu'a faites avec lui M. Cordier, actuellement inspecteur divisionnaire des mines, qui lui a de plus communiqué des notes précieuses sur la nature des montagnes qu'il n'a pas été lui-même à portée de voir. Il ajoute que M. Cordier se propose de publier l'ensemble de ses recherches sur les volcans éteints dont il a fait une étude particulière : ouvrage qu'attendent impatiemment tous les amis de la science.

Le quatrième Mémoire (1809) traite des observations qui doivent servir à déterminer les hauteurs, dans les cas où les différences de niveau sont peu considérables; et l'Auteur fait voir, d'après ses propres expériences, que le nouveau coefficient introduit dans la formule de M. de Laplace, s'accommode avec ces petites différences comme avec les grandes, et qu'au moyen des précautions qu'il indique, les mesures barométriques sont, dans tous les cas, susceptibles d'une grande précision.

La plupart des mesures barométriques prises par M. Ramond, dans son département, ont été comparées à des nivellemens faits postérieurement par M. de Cournon, ingénieur en chef du Puy-de-Dôme, et les opérations géométriques ont toujours confirmé les mesures prises par le baromètre.

A la suite de ces quatre Mémoires, est une instruction fort détaillée sur l'application du

baromètre à la mesure des hauteurs. Elle est divisée en partie *mathématique* et en partie *expérimentale*; et c'est surtout cette dernière qu'il importe aux observateurs de bien connaître; car, comme le dit M. Ramond, « entendre » la théorie des mesures barométriques, n'est pas une chose fort difficile. Il est encore plus aisé d'apprendre à bien calculer les observations; mais ce qui ne l'est pas à beaucoup près autant, c'est de les bien faire ».

Or, c'est ce qu'enseigne parfaitement cette instruction, fruit de la longue expérience et de la sagacité de l'Auteur, qui lui ont fait connaître également ce qui peut concourir à l'exactitude des observations, et ce qui peut y porter atteinte, par des causes souvent imperceptibles.

On ne dira rien ici de la partie *mathématique*, c'est dans l'ouvrage même qu'il la faut étudier.

La partie *expérimentale* a deux objets, les observations *sédentaires* et les observations *ambulantes*.

Observations sédentaires.

Les instrumens doivent être non-seulement les meilleurs possibles, mais encore être parfaitement comparables entre eux.

Il serait à désirer que le baromètre à siphon, perfectionné par Deluc et Saussure, fût exclusivement adopté pour les observations *sédentaires*: il a seul la propriété d'annuler, par compensation, les effets de la capillarité; et s'il est bien fait, il dispense de toute comparaison avec d'autres baromètres.

Les baromètres à *cuvette*, au contraire, ne s'accordent jamais entre eux, parce que la colonne de mercure y éprouve une dépression occasionnée par la capillarité, et qui varie comme le diamètre des tubes.

Il est essentiel que le baromètre soit muni d'un bon thermomètre bien adapté à sa monture, de manière que les variations de la température extérieure puissent être censées ne l'affecter que par l'entreinise de cette monture; et l'on ne manquera jamais de joindre l'indication de sa température à celle des hauteurs du baromètre.

Principes sur les moyennes barométriques.

Le mercure a deux espèces d'oscillations, les unes *périodiques*, les autres *accidentelles*. Entre les tropiques, il n'y a que des variations *périodiques*; le *maximum* d'élévation est le matin à 9 heures, et le soir à 11. Le *minimum* à 4 heures après midi, et à 4 heures et demie après minuit : rien n'est plus aisé que de prendre la moyenne.

Dans les régions tempérées, c'est autre chose : les variations *accidentelles* sont fréquentes et déguisent la variation diurne; il faut néanmoins la démêler et en tenir compte. On la reconnaît au moyen d'une suite d'observations assez prolongée pour amener la compensation des écarts occasionnés par les variations accidentelles. Toutes ces observations doivent être faites à la même heure, et il faut que cette heure coïncide avec les époques critiques de la journée.

M. Ramond a déterminé la marche des variations

tions horaires ainsi qu'il suit : en été, la plus grande hauteur du baromètre est à 8 heures du matin et à 10 heures du soir : la moindre à 4 heures du matin et à 4 heures du soir. En hiver, les heures critiques sont 3 et 9 heures du matin, 3 et 9 heures du soir. Pour le printemps et l'automne, c'est 3 heures et demie et 8 heures et demie du matin, 3 heures et demie et 9 heures et demie du soir.

Quant à la durée de ces observations, comme il existe entre les variations et le cours du soleil un rapport évident, la durée des observations doit être de la révolution annuelle de cet astre. Une moyenne barométrique doit donc embrasser l'année entière. On peut ensuite corriger la moyenne d'une année par celle d'une autre année, et l'on peut atteindre au bout de deux ou trois ans, l'époque où la moyenne est sensiblement stationnaire.

L'observation de la température doit être faite aux mêmes heures pour qu'il y ait rapport entre elles.

On peut simplifier beaucoup le travail en déterminant l'instant où la hauteur du baromètre se trouve exactement moyenne entre celles des époques critiques, et M. Ramond a reconnu que cet instant est *midi*.

La moyenne de midi est donc une expression suffisante de la moyenne pression atmosphérique corrigée de la variation diurne.

Le coefficient d'une formule barométrique ne peut être juste qu'en égard à une heure fixe; or, le coefficient de la formule de M. de Laplace est approprié à l'heure de midi. Cette rencontre heureuse met à portée de déterminer

l'élévation des lieux à l'aide des moyens barométriques qui ont servi à déterminer les pressions respectives.

Observations ambulantes.

Le baromètre voyageur ne doit être ni fragile, ni sujet à l'introduction des bulles d'air. Le baromètre de Saussure est à préférer pour les observations *sédentaires*; celui de Fortin, pour les observations *ambulantes*.

Si l'on veut être exact, il faut avoir des observations correspondantes, et les deux baromètres doivent être parfaitement comparables. Le baromètre voyageur doit, autant qu'il est possible, être à l'abri des rayons du soleil directs ou réfléchis, des courans d'air, etc.

L'*observation du thermomètre* est une partie importante et la plus délicate des opérations : il éprouve des variations accidentelles et fréquentes, surtout dans les vents intermittens, où tantôt on a la température locale, et tantôt celle d'une masse d'air apportée de loin. L'Auteur rappelle encore d'autres circonstances qui influent sur ces variations : voilà pour le thermomètre libre. A l'égard du thermomètre adapté au baromètre, il est important que les deux instrumens éprouvent de concert l'influence de la température ; c'est ce concert dont il faut s'assurer, mais c'est là le point difficile : il est nécessaire surtout d'attendre que le baromètre ait perdu la chaleur étrangère qu'il a contractée dans le transport. Pour les baromètres montés en bois, il faut au moins une heure ; pour ceux montés en cuivre, un quart d'heure suffit.

La *configuration des lieux* où se fait l'ob-

servation, influe non-seulement sur la température, mais encore sur la pression atmosphérique : sur un sommet aigu et isolé les vents deviennent ascendans, ils soulèvent la colonne d'air et le baromètre baisse. Dans une vallée étroite et profonde, où les vents s'engouffrent, ils deviennent comprimans et le baromètre s'élève.

Les modifications désordonnées de l'atmosphère sont une autre source d'erreur ; on doit choisir les beaux jours et les tems calmes.

Les vents boréaux tendent à élever le mercure, et les vents méridionaux à l'abaisser.

Si les vents qui soufflent aux deux stations sont différens, la mesure est trop forte quand le vent le plus dense occupe la couche inférieure, et trop faible quand il occupe la couche supérieure.

Enfin, les erreurs augmentent ou diminuent comme la distance horizontale entre les deux stations, et comme la hauteur à mesurer.

Cette *instruction* est suivie de plusieurs *exemples de calculs* de différentes élévations, depuis celle de quelques collines jusqu'à celle où est parvenu l'aérostas de M. Gay-Lussac.

Le volume est terminé par douze tables très-commodés pour simplifier les opérations.

Table pour ramener les baromètres à la même température.

Table des logarithmes à ajouter à celui du coefficient constant pour le corriger de l'effet de la latitude.

Table pour la diminution de la pesanteur dans le sens vertical.

Table pour les variations thermométriques du baromètre.

Table pour les variations thermométriques de l'hygromètre.

Table pour la concordance des thermomètres.

Table pour la concordance des différentes échelles barométriques.

Plusieurs autres Tables également utiles, et qui seront d'un grand secours à l'observateur.

En un mot, le savant Auteur n'a rien oublié de ce qui pouvait concourir à perfectionner, et en même tems à faciliter les opérations des mesures barométriques.

Il est aisé de sentir, d'après ce que M. Patrin a exposé ou indiqué dans son Extrait, quel immense parti M. Ramond a tiré du sujet qu'il a traité. On voit qu'à l'occasion de la fameuse formule de M. de Laplace, ses recherches ont embrassé la météorologie toute entière, et qu'en assignant à cette science les bases rationnelles qui lui ont été marquées jusqu'ici, il est parvenu à en poser les véritables fondemens.

En s'occupant, au reste, d'apprécier la valeur de chaque classe de phénomène atmosphérique, et de signaler ceux qui ont une expression positive, M. Ramond n'a pas négligé de traiter, en passant, des pronostics météorologiques. Nous terminerons, en citant un passage de ce qu'il dit à ce sujet, afin qu'on puisse juger si l'élégant traducteur des *Lettres de Coxe* est resté au-dessous de lui-même dans son nouvel ouvrage.

« La physique générale de l'atmosphère est la première étude de l'observateur : la physique

» de son climat est la seconde. Aidé de ces con-
 » naissances, il interprétera aisément la marche
 » de ses instrumens, et trouvera dans les indi-
 » cations du baromètre, du thermomètre, de
 » l'hygromètre, une somme de témoignages
 » dont la comparaison ne le laissera guère en
 » doute sur les dispositions actuelles et prochai-
 » nes de l'atmosphère. On se trompe très-rare-
 » ment, surtout si l'on réunit à ces premières
 » données les inductions qui se tirent de l'état
 » du ciel, de sa nuance plus ou moins foncée,
 » du degré de transparence de l'air, du volume,
 » de la forme, de l'élévation, de la marche des
 » nuages. Les brouillards, les rosées, les gelées
 » blanches, fournissent aussi des indices. On en
 » trouve encore dans le vol et le chant des oi-
 » seaux, dans leurs migrations, dans les ma-
 » nœuvres des insectes, dans tous les signes per-
 » ceptibles de la sensibilité météorologique dont
 » les êtres organiques sont pourvus. De plus,
 » chaque pays a ses remarques, fondées sur
 » l'expérience et la tradition des hommes inté-
 » ressés à observer le cours des saisons. Il faut
 » les recueillir. Plusieurs sont superstitieuses.
 » Comment en serait-il autrement, lorsque l'es-
 » pérance et la crainte se mêlent à la curiosité
 » que nous avons des choses futures? L'homme
 » instruit examine, et ne rejette pas indistincte-
 » ment les pronostics dont la météorologie du
 » peuple se compose. Il y a dans le nombre plus
 » de bonnes observations qu'il ne semble. Telle
 » remarque, fort juste en elle-même, ne devient
 » suspecte que pour être mal énoncée, dénaturée
 » par de faux rapprochemens, ou accom-
 » pagnée d'explications ridicules : tel présage

» suppose des rapports bizarres, et ces rapports
 » pourtant peuvent n'être pas entièrement ima-
 » ginaires, quelque difficile qu'il fût d'en démon-
 » trer la réalité. L'impossibilité de prouver un
 » fait n'est pas plus un motif de le nier, que l'im-
 » possibilité de nier, ne serait un motif suffisant
 » de croire. Le jugement, sans doute, demeure
 » en suspens, s'il ne peut saisir la chaîne qui lie
 » l'événement au signe. Mais l'instinct de la rai-
 » son intervient et fait souvent entre l'incroyable
 » et l'incertain, le choix que le raisonnement
 » n'aurait su faire.

» Au reste, notre prévoyance est rarement en
 » défaut, quand elle se renferme dans de justes
 » limites. Nous aimons beaucoup les présages,
 » et nous en demandons à toute la nature. Elle
 » n'en fournit guère, si nous les cherchons ail-
 » leurs que dans la corrélation d'effets qui re-
 » monte à une cause connue et capable de les
 » produire. Point de pronostic légitime sans un
 » signe actuellement perceptible de l'existence
 » de cette cause, dont les événemens ultérieurs
 » sont le développement probable. Restons - en
 » là; le physicien qui vient d'examiner l'état de
 » l'atmosphère avec tout ce que la science a mis
 » de moyens à sa disposition, augurera tou-
 » jours mieux que personne des conséquences
 » immédiates de cet état, et des changemens
 » qu'il est à la veille de subir. Mais il ne croira
 » pas aisément qu'on puisse lui prédire anjour-
 » d'hui le tems qu'il fera dans six mois ou l'an-
 » née prochaine. Ce n'est plus prévoir; c'est de-
 » viner: et à cet égard, les astres, les animaux
 » et les plantes n'en savent pas plus que le baro-
 » mètre et nous ». (*Note des Rédacteurs.*)

 N O T I C E

*Sur une Matière charbonneuse qui se produit
 quelquefois dans les hauts fourneaux ;*

Par M. BOÛESNEL, Ingénieur au Corps impérial des
 Mines.

ÉTANT, en novembre 1811, au fourneau de
 Sta ves, département de Sambre-et-Meuse, avec
 M. Amand, maître de forges, auquel ce four-
 neau appartient, je remarquai, sur une gueuse
 qu'on venait de couler, à l'endroit où les
 scories sorties après la fonte avaient commencé
 à se placer, une matière noire, en lamelles
 onctueuses au toucher, et très-tachantes, dont
 quelques-unes même étaient implantées dans
 les premières scories, et leur donnaient l'as-
 pect d'une roche micacée. M. Amand, qui s'a-
 perçut de ma surprise à cette occasion, me dit
 que la présence de cette matière noire était as-
 sez commune à son fourneau, et qu'elle pa-
 raissait toutes les fois que le creuset étant en-
 core en bon état, le fourneau allait très-bien,
 et que la fonte était fort grise, en approchant
 même du noir, c'est-à-dire lorsque les charbons
 pouvaient fondre une plus grande quantité de
 mine. M. Amand me fit connaître aussi que,
 quoiqu'au premier coup-d'œil il semblât qu'il
 perdait beaucoup en faisant de la fonte sem-
 blable, cette perte n'était qu'apparente, parce
 que la gueuse étant très-pure, il en fallait moins