

Enfin, l'eau distillée dans laquelle avait bouilli le résidu de l'opération no. 5, a été aussi évaporée avec soin, et a laissé un dépôt qui n'était que du sulfate de chaux.

Récapitulation.

D'après les expériences ci-dessus, il résulte que cinquante livres d'eau thermale de la fontaine chaude ont fourni, savoir :

Muriate de soude.	30 grains.
Muriate de magnésie sec.	1 gros 18
Sulfate de soude.	1 70
Carbonate de magnésie	26
Sulfate de chaux	2 16
Total.	6 gros 16 grains.

(La suite à l'un des Numéros prochains.)

ESSAI

Sur la Géologie (1) du Nord de la France.

Par J. J. OMALIUS-D'HALLOY.

INTRODUCTION.

Nous ne sommes pas encore loin de l'époque où la minéralogie ne consistait qu'en quelques notions économiques sur l'exploitation et les usages des minéraux utiles : elle était peu faite, dans cet état, pour attirer l'attention du génie français, et l'art des mines fit des progrès plus rapides chez l'étranger, dont nous restâmes long-tems tributaires pour un grand nombre de préparations métallurgiques. Mais les belles découvertes du siècle dernier ayant absolument changé la face des sciences physiques, nous vîmes s'élever, au milieu de nous, des minéralogistes dont les travaux seront toujours célèbres dans les fastes de la science, et qui donnèrent aux Français le goût d'une étude

(1) Je n'entends par le mot de *géologie*, que cette branche de l'histoire naturelle des minéraux, que les auteurs allemands appellent *géognosie*. J'ai préféré la première de ces dénominations, parce qu'elle a été la plus généralement employée en France.

qu'ils avaient d'abord négligée. Aussi, pendant que la victoire réunissait à notre territoire des contrées riches en minéraux, d'habiles observateurs prouvaient, par une fôte de découvertes, que le sol de l'ancienne France recelait une multitude de substances dont on n'y avait pas soupçonné l'existence.

Utilité des descriptions géologiques.

Quelques nombreuses qu'aient été ces découvertes, nous pouvons nous flatter qu'il en reste encore beaucoup à faire; et on sait que les descriptions géologiques qui donnent le détail des diverses masses de terrains, sont d'un très-grand secours pour les recherches de ce genre.

Sous ce rapport, le Nord de la France actuelle est peut-être une des parties de l'Europe qu'on connaisse le moins, ce qui me fait hasarder la publication de cet Essai, dans l'espérance qu'il pourra engager des personnes plus instruites à parcourir des provinces dignes d'exciter la curiosité des minéralogistes. Je verrai avec plaisir relever les erreurs que j'ai pu commettre, et ajouter de nouvelles observations à une description que je suis loin de regarder comme complète. Je regrette principalement de ne pouvoir traiter des nombreux fossiles que recèlent une partie des couches minérales de ce pays : les résultats géologiques qu'un savant célèbre a su tirer dans ces derniers tems, de ses immenses connaissances en zoologie, prouvent qu'actuellement aucune branche de l'histoire naturelle ne peut marcher seule, et que l'étude du globe terrestre, entre autre, a les plus grands rapports avec celle des êtres organisés.

Celle-ci n'est qu'un essai.

Au reste, mon but n'est que de donner une idée des différens terrains qui constituent les parties septentrionales de la France, et j'espère qu'on voudra bien se rappeler que je n'entreprends ni une statistique minéralogique, ni une description générale des produits économiques de ces contrées; c'est dans les Mémoires qu'ont déjà publié ou que publieront encore MM. les Ingénieurs des Mines, qu'on trouvera des détails satisfaisans à cet égard.

Je me servirai de la nomenclature établie par M. Haüy. Mais comme ce savant, spécialement appliqué à la minéralogie proprement dite, s'est peu occupé de la partie géologique, je serai obligé, en parlant de nos différentes roches, de citer quelques modifications qui ne sont point indiquées dans sa méthode. En conséquence, il convient, pour plus de clarté et pour éviter les répétitions, d'entrer dans quelques détails à ce sujet.

La nomenclature de M. Haüy peut servir en géologie.

Je dois observer auparavant, qu'il me paraît qu'une méthode géologique n'a pas besoin d'un langage différent de celui consacré par le célèbre auteur de la *Théorie des Cristaux*. Je ne vois pas la nécessité que la nomenclature exprime toujours la position et pour ainsi dire l'âge de chaque roche. A la vérité, si toutes les parties du globe avaient éprouvé les mêmes révolutions, si toutes étaient formées des mêmes couches, aussi régulièrement que les cercles concentriques d'un arbre dicotylédon; enfin si les substances anciennes ne ressemblaient jamais aux nouvelles, alors ce genre de nomenclature serait le comble de la perfection. Mais il s'en faut de beaucoup que les choses

soient ainsi ; on sait que les divers bassins ont éprouvé des catastrophes variées, qui ont donné naissance dans un pays à des couches dont les analogues ne se retrouvent pas dans le bassin voisin. On sait également que des minéraux formés à des époques et sous des conditions différentes, ont quelquefois tant de ressemblance, qu'il est impossible de les distinguer. Et pourquoi voudrait-on mettre le géologue hors d'état de désigner un échantillon dès qu'il ne connaîtra pas le lieu, et pour ainsi dire la profondeur où il se trouvait ? n'est-il pas plus simple qu'il puisse, ainsi que le minéralogiste, nommer une roche dès qu'il aura reconnu sa composition ? C'est ensuite aux descriptions particulières à nous expliquer les systèmes de formation des différens bassins, et à nous apprendre, par exemple, que dans les environs de Paris (1) la substance la plus ancienne est la craie, sur laquelle se pose un premier étage de calcaire siliceux et de calcaire coquiller, etc.

Il est un moyen qui me semble rendre la méthode minéralogique de M. Haüy, applicable au but que je propose, c'est simplement d'y ajouter, comme espèces, ou plutôt comme modifications géologiques, quelques roches particulières, que leur nature douteuse ne permet pas encore de réunir à une espèce minéralogique ; car on doit convenir que la plupart des roches ne sont que des variétés ou des mélanges

Mais il faut y ajouter quelques modifications géologiques.

(1) *Géographie minéralogique des environs de Paris*, par MM. Cuvier et Brongniart. (Voyez le *Journal des Mines*, n°. 138).

de ces mêmes espèces. Il est heureux, pour la géologie, de pouvoir aussi participer à cette belle application de la géométrie à l'étude des minéraux. Combien de fois les caractères extérieurs ne nous mettraient-ils pas dans le cas de séparer des roches dont l'identité est annoncée par quelques lames cristallines qui se trouvent dispersées dans la masse ?

L'introduction de trois de ces espèces géologiques et de quelques variétés dans l'espèce du quartz, me permettront, j'espère, de parler de toutes les roches des pays que j'essaie de décrire ; je vais les passer successivement en revue.

Les *grès* et les *brèches quartzzeuses*, considérés dans leur état de pureté, constituent des masses de quartz douées d'une texture particulière. Il me semble qu'en faisant abstraction des circonstances géologiques de leur formation, on doit les regarder comme de simples variétés que peut affecter cette espèce de roche. On sait que le grès est formé de petits grains agglutinés, et que lorsque ces grains deviennent en tout ou en partie d'une certaine grosseur, leur réunion s'appelle *brèche*. J'étends, d'après M. Haüy, ce dernier nom aux agrégats composés de grains arrondis ou *poudings*, aussi bien qu'à ceux qui ne renferment que des fragmens anguleux. Il y a dans les substances dont j'aurai occasion de parler, des mélanges si intimes de ces deux modifications, qu'il serait impossible de tracer une séparation naturelle entre le *pouding* à parties arrondies et la *brèche* à fragmens anguleux ; distinction qui serait bien inutile, puisqu'ils se trouvent l'un et l'autre dans les mêmes formations, et absolument dans

Variétés géologiques du quartz.

Grès et brèches.

Identité des brèches et poudings.

les mêmes gisemens. Les brèches sont ordinairement composées de quartz-agate : j'en ferai cependant connaître de quartz hyalin pur.

Il y a des
Grauwackes
qui sont des
grès.

J'ai cru pouvoir comprendre parmi les sous-variétés du grès des roches de nos départemens septentrionaux, qui réunissent tous les caractères des *grauwackes* des minéralogistes allemands. J'ai cherché à me rendre raison de leurs différences avec le véritable grès ou sandstein : il m'a paru qu'elles se réduisaient à deux principales : 1^o. l'époque de formation : les *grauwackes* en général, et celles-ci en particulier, appartenans aux terrains de transition, tandis que le grès des auteurs allemands n'existe que dans les terrains secondaires : 2^o. la nature moins pure des *grauwackes*. Sur quoi j'observerai qu'il y a dans ce même terrain de transition, ainsi qu'on le verra ci-dessous, des roches formées de grains de quartz blanc agglutinés ensemble, c'est-à-dire, des grès aussi purs qu'il soit possible de s'en représenter. Mais ces roches alternant avec des schistes, conservent rarement cette pureté, et sont ordinairement souillées d'argiles et autres matières, état dans lequel elles me paraissent constituer de véritables *grauwackes*, substance qui, dans ce cas, n'est à mes yeux qu'un passage entre les grès purs et les schistes. Or je ne crois pas qu'il soit nécessaire d'avoir des noms spécifiques pour saisir tous les passages ou nuances ; car tandis qu'il y a, dit M. Haüy, une barrière insurmontable entre les espèces considérées dans leur état de perfection, c'est-à-dire, lorsqu'elles jouissent de formes cristallines, les passages sont libres entre les roches, et à

la

la rigueur, il peut exister dans la nature autant de nuances de roches qu'il y a de combinaisons possibles entre les espèces minéralogiques. On pourrait au reste indiquer ces divers mélanges par les épithètes de *grès micacés*, *grès argileux*, *grès calcarifère*, etc.

Le quartz commun (*gemeiner-quartz*) des auteurs allemands, est appelé par M. Haüy, *quartz-hyalin amorphe*. Cette dénomination très-bonne, quand il n'est question que de donner un caractère d'opposition aux formes cristallines, ne peut pas figurer dans une description géologique qui s'occupe spécialement des masses non cristallisées, et qui tire ses principaux caractères des variétés de tissu. Il me semble qu'on pourrait la remplacer, pour une partie de ces quartz, par celle de *compacte*, comme on l'a déjà fait dans la chaux carbonatée ; mais tous les *quartz amorphes* ne sont point véritablement compactes ; M. de Saussure a notamment observé dans les plaines de la Crau (1), une substance qui semble, dit-il, *limitrophe entre les grès durs et les quartz proprement dits*. Il la considère comme un *quartz grenu*. Cette variété, qui tient à peu près le même rang entre le quartz compacte et le grès, que la craie entre la chaux carbonatée compacte et la chaux carbonatée grossière, est très-commune dans les terrains qui font le sujet de ce Mémoire, et mérite d'être distinguée des autres masses quartzzeuses. Le nom admis par Saussure peut difficilement s'accorder avec le principe que je viens de poser ; car dès qu'on range

Quartz
compacte.

Quartz
grenu.

(1) *Voyage dans les Alpes*, §. 1550 et 1594.

le grès parmi les variétés de quartz, on ne devrait plus donner, à une modification différente, l'épithète de *grenu*, qui convient par excellence au grès. Cependant, comme les distinctions qu'on établit en histoire naturelle ont souvent un sens relatif plutôt qu'absolu, j'emploierai ce nom de *quartz grenu*, pour éviter de former un mot nouveau, et en prévenant préalablement, que je désigne par cette dénomination, un quartz dont le tissu grenu, par rapport à la variété compacte, présente des grains moins sensibles et essentiellement plus petits que ceux du grès. Du reste, cette variété a une singulière tendance à se confondre avec le quartz compacte et le grès; elle alterne et se mêle aussi avec les schistes: alors elle est ordinairement souillée par des matières étrangères qui lui donnent un aspect terne, une cassure matte, une opacité parfaite. Je donnerai dans la suite des détails sur son gisement et ses variations; je ne crois pas qu'elle ait été distinguée par l'école allemande du *quartz commun en masse*.

Quartz
feuilleté.

Une autre modification qu'affectent encore nos roches quartzieuses, c'est le tissu *feuilleté* ou *schisteux* qui se rapporte, selon les qualités de la pâte, aux substances appelées dans la géognosie allemande, *quartz-schiefer*, *sandstein-schiefer*, *kiesel-schiefer*, et même à quelques *grauwacken-schiefer*.

Résumé
sur le
quartz.

Par suite de ces observations, voici quelles sont les dénominations que je donnerai aux diverses *variétés de tissu* ou de *formes indéterminables* de l'espèce du quartz dont j'aurai occasion de parler.

- 1°. Quartz laminaire.
- 2°. ——— feuilleté.
- 3°. ——— compacte.
- 4°. ——— grenu.
- 5°. ——— grès.
- 6°. ——— brèche.
- 7°. ——— roulé.
- 8°. ——— arénacé (sable).
- 9°. ——— concrétionné.

On voit par cette énumération, que je n'ai fait, à peu près, qu'appliquer à cette espèce les mêmes principes qui ont servi à établir les variétés de la chaux carbonatée, dans l'ouvrage de M. Haüy; car outre le rapprochement que j'ai déjà indiqué pour quelques variétés, on sait qu'il y a des auteurs qui ont comparé les chaux carbonatées saccharoïde et grossière à des grès calcaires.

La *cornéenne* est une de ces substances douteuses dont je parlais ci-dessus, et qui mérite d'être considérée provisoirement comme une espèce géologique. Je désignerai par ce nom, toutes les roches ainsi nommées dans l'appendice du *Traité* de M. Haüy. Ce qui comprend, comme on sait, les trapps des minéralogistes suédois, les amygdaloïdes et les porphyres dont la pâte n'est point feldspathique (*petrosilex* et *klingsstein*) ou argileuse.

La cornéenne.

Mais il y a une autre substance de la géognosie allemande qui demande quelques observations. On sait qu'on appelle *grunstein* une roche formée d'amphibole et de feldspath: souvent ces deux substances sont en parties séparées, et alors nulle difficulté de les reconnaître

Le grunstein homogène paraît être une cornéenne.

dans la minéralogie française, comme formant une roche amphibolique avec le feldspath. Mais quelquefois ces élémens se mêlent si intimement, qu'on ne peut plus les distinguer, et qu'alors on n'aperçoit qu'une roche homogène.

Il paraît (1) que l'école allemande, quittant en ce moment sa précision ordinaire pour indiquer les différens états des roches, continue d'appeler celle-ci du même nom que quand les élémens étaient distincts. Je sens bien qu'aidé des circonstances du gisement, on peut suivre le passage du *grunstein*, formé de cristaux séparés, à celui d'un tissu homogène, et que dans ce cas on peut se représenter, par la pensée, que cette roche est effectivement due à un mélange. Mais supposons-nous pour un instant privé de cette connaissance, quel moyen aurons-nous pour reconnaître le mélange intime de deux espèces minéralogiques? Je sais aussi que j'ai avancé tout-à-l'heure qu'on ne doit pas saisir toutes les nuances. Mais dans le cas présent, puisque nous avons déjà admis une espèce géologique, qui paraît n'être elle-même qu'un mélange d'amphibole et d'autres matières, et que nous trouvons dans ce *grunstein* homogène tous les caractères minéralogiques de la cornéenne, n'est-il pas plus simple de l'associer à cette roche?

Le schiste
et l'argile.

On aurait pu, ainsi que l'a fait M. Haüy, réunir le schiste avec l'argile. Plusieurs raisons

(1) Je dis *il paraît*, car j'ai vu des minéralogistes formés à cette école, qui cessaient d'appeler *grunstein* le mélange de l'amphibole et du feldspath, dès que les élémens cessaient d'être visibles.

m'ont engagé à les considérer séparément. D'abord, comme il n'est question que d'espèces ou modifications géologiques pour l'établissement desquelles on n'a pas encore de règles bien fixes, il n'y a pas grand inconvénient à les conserver toutes deux. Ensuite je rapporterai dans le cours de cet Essai, quelques observations qui pourraient faire naître l'idée, qu'une partie de nos schistes se réuniront, peut-être, à une espèce minéralogique différente de l'argile.

Les schistes de nos provinces septentrionales présentent deux grandes divisions qui s'accordent très-bien avec deux des variétés établies dans l'ouvrage de M. Brongniart, l'une est le schiste *ardoise*, l'autre le schiste *argileux*: cette dernière dénomination a le défaut d'attribuer à ce nom une signification différente de celle que lui assigne l'école allemande; j'en ferai cependant usage, et je prévien en conséquence que par le mot de schiste argileux, je serai loin d'indiquer les *thonschiefer* des Allemands, qui comprennent nos ardoises; mais que je parlerai simplement de la variété à laquelle M. Brongniart a donné ce nom, et dont je ferai connaître les caractères en traitant des terrains où elle se trouve. Je range parmi les schistes les *ampélites* du même auteur, dont les deux variétés existent dans nos départemens: il en est une qui se rapproche du schiste argileux, l'autre de l'ardoise.

Il convient en outre, qu'avant de passer aux descriptions particulières, je fasse connaître les divisions géologiques que j'emploierai.

On sait que les divers terrains qui constituent le globe, n'ont point été formés d'un seul jet,

Schistes ardoise et argileux de M. Brongniart.

Des divisions géologiques.

mais que leur origine se rattache à des époques et à des circonstances différentes, d'où sont venues les divisions en terrains primitifs, secondaires, tertiaires, etc.

Les terrains du Nord de la France paraissent se diviser en deux grandes formations, ceux en couches inclinées, et ceux en couches horizontales.

Lorsqu'on a parcouru le Nord de la France, on peut y distinguer d'abord deux grandes époques de formations générales, qui ont donné naissance à deux ordres de terrains qui diffèrent entre eux par plusieurs caractères, dont un des plus remarquables est que d'un côté les couches sont toujours *horizontales*, et que de l'autre, leur position ordinairement *inclinée*, varie depuis le plan vertical jusqu'au plan horizontal; mais ceci demande une petite digression.

M. de Saussure a dit (1) que les couches des montagnes secondaires sont d'autant plus irrégulières, qu'elles s'approchent davantage des primitives. J'exprime ce principe de la manière suivante : *Dans un même bassin les terrains en couches inclinées sont toujours plus anciens que ceux en couches horizontales.* Quand cette proposition ne serait pas, pour ainsi dire, la traduction d'un principe posé par l'un de nos plus célèbres géologues, par le savant qui peut-être a le plus observé la nature, il me paraît que la théorie, loin de pouvoir la réfuter, conduirait seule à l'établir; car, quoique nous ne connaissions pas les causes de l'inclinaison, nous convenons tous qu'elles doivent leur origine à un ordre de chose qui n'existe plus; aussi tous les auteurs qui ont entrepris d'expliquer ce phénomène, ont été forcés de

Les premiers sont les plus anciens.

(1) *Voyage dans les Alpes*, §. 287.

supposer l'existence de différens effets qui ne se renouvellent plus. Or, quelqu'aient été les causes de ces effets, on ne peut disconvenir qu'il est arrivé une époque où elles ont cessé d'agir, et c'est alors qu'ont été formées les couches horizontales. On pourrait objecter que les causes d'inclinaison se reproduisaient dans un même bassin à différentes époques, et qu'il pouvait se former alternativement des couches inclinées et des couches horizontales, mais ce serait une hypothèse gratuite qui n'est encore fondée, de ma connaissance, sur aucune observation suffisante, et qui me semble même très-difficile à admettre en théorie.

A la vérité, ce principe ne doit s'entendre que d'une manière générale; car, ainsi que je l'ai observé, la variété d'inclinaison étant une des propriétés des couches inclinées, elles ont quelquefois une position semblable à celle des couches essentiellement horizontales. Il arrive aussi que ces dernières ont subi l'effet de quelques causes accidentelles et locales qui les ont fortement inclinées; mais ces espèces d'anomalies occupent rarement une étendue considérable, et comme il y a d'autres caractères qui coïncident avec cette division, on peut presque toujours distinguer facilement ces deux grandes formations.

En général, la masse des terrains en couches inclinées de nos départemens septentrionaux, manifeste des indices d'une origine plus ancienne que celle des terrains horizontaux: une partie ne contient pas de corps organisés, la portion qui en renferme présente des végétaux et des animaux différens des genres actuels, et

Différences générales entre ces terrains.

transformés en matières pierreuses ou charbonneuses; les pierres y sont dures, les cristallisations fréquentes, les filons métalliques abondans, le pays est ordinairement montueux, déchiré par des vallées profondes, bordées d'escarpemens rapides et remplies de débris; tout y annonce les suites de catastrophes violentes.

Dans les couches horizontales, au contraire, les êtres organisés ont en général conservé leur nature; ils appartiennent à des espèces plus rapprochées de celles qui existent actuellement; les pierres sont tendres, les filons métalliques très-rare, le pays est plat ou orné de collines en pentes douces.

Mais outre ces caractères généraux, on reconnoît encore dans chacune de ces deux grandes divisions, divers systèmes de couches, jouissant de propriétés particulières qui indiquent des circonstances de formation très-différentes.

On peut d'abord distinguer dans les terrains en *couches inclinées*, ceux qui contiennent beaucoup de corps organisés, et ceux où il paraît qu'on n'en a pas encore trouvé: ces derniers sont en général composés de roches cornéennes, de quartz, d'ardoises, etc. Pour les étudier avec plus de facilité, je les diviserai en deux formations, je rangerai dans l'une les quartz et les ardoises, je placerai dans l'autre les diverses variétés de cornéennes, et je la désignerai par le nom de *formation trappéenne* qu'elle porte dans l'école allemande. On n'a pas de notions bien positives sur l'ancienneté comparative de ces deux formations, car la superposition de leurs couches est, pour ainsi dire, voilée par les effets de l'inclinaison que ces

Les terrains inclinés se subdivisent en ceux qui contiennent des corps organisés et ceux où il n'y en a pas.

Formation trappéenne.

couches paraissent devoir à des causes analogues, et les unes et les autres ne contiennent point de corps organisés. Mais quelques raisons d'analogie me portent à croire que le terrain trappéen est le plus ancien de nos départemens; d'abord je n'ai pas encore vu d'intermédiaire entre ces roches et celles qui renferment des êtres organisés; ce qui n'a pas lieu pour les ardoises: ensuite nos porphyres contiennent beaucoup de cristaux de feldspath, substance qui appartient ordinairement aux terrains très-anciens.

Pour que la série de ces formations soit en rapport avec la superposition apparente des couches, je conserverai à celles des trapps l'étendue qu'on lui donne dans la géognosie allemande; c'est-à-dire, que j'y comprendrai les *basaltes* du Nord de la France, qui paraissent placés en dessous des ardoises, en observant toutefois que je ne prétends pas, par cette disposition, décider qu'ils soient plutôt le produit de l'eau que celui du feu; mais que mon but est simplement d'indiquer leur différence avec les terrains dont l'origine ignée est incontestable, et qui dans ce pays se trouvent superposés aux autres couches régulières; de sorte que les naturalistes qui regardent la liquéfaction ignée de tous les basaltes comme démontrée, ne doivent voir, dans cette classification, qu'une division du terrain volcanique en deux formations, l'une placée entre les cornéennes et les ardoises, l'autre considérée comme postérieure à la déposition des couches environnantes.

J'appellerai le terrain formé de couches, Formation ardoisière.

On y annexera les basaltes sans rien en conclure sur leur origine.

souvent alternatives de schiste ardoise et de quartz, *formation ardoisère*, parce que l'ardoise est son produit économique le plus important et la substance la plus abondante. Ce terrain, qui occupe des chaînes continues, présente sur ses bords des liaisons avec les couches inclinées qui renferment des empreintes d'animaux et de végétaux.

Formation bituminifère.

Ces dernières couches constituent un terrain très-remarquable sous le rapport économique et minéralogique qui abonde en combustibles fossiles, en minerais métalliques, etc. Il est en général formé de couches alternatives, de chaux carbonatée bituminifère, de grès et de schistes argileux. Comme un de ses caractères particuliers est de présenter les mines de houilles les plus riches de la France, peut-être même de tout le continent européen, et que le calcaire y est toujours imprégné de bitume, j'ai cru pouvoir le désigner par le nom de *formation bituminifère*.

Tous ces terrains inclinés ont du rapport avec ceux de transition.

Quoique l'absence et la présence des corps organisés établissent une très-grande différence entre ces diverses formations, je suis porté à croire qu'elles se rapportent aux terrains des transition des auteurs allemands; de sorte qu'il n'y aurait pas de véritables terrains primitifs dans le Nord de la France. Je n'ai point osé établir cette division en première ligne, parce que je ne suis pas assez sûr de mes connaissances à cet égard, d'autant plus que ces terrains recèlent des houilles grasses qu'on a toujours regardées comme secondaires, et des cornéennes que certains auteurs ont considérées comme primitives.

On a vu, par le beau travail sur les environs de Paris (1), combien on pouvait distinguer de formations dans les terrains horizontaux. Le Nord de la France, qui en contient de plus anciens que la craie, présenterait probablement un plus grand nombre de circonstances différentes; mais n'étant pas à même d'opérer avec cette précision rigoureuse qui caractérise les recherches dont je viens de parler, je n'établirai que quatre formations générales dans nos couches horizontales.

La plus ancienne qui se rapproche jusqu'à un certain point des terrains inclinés, dont les couches jouissent quelquefois d'une inclinaison très-sensible, est formée de grès et de brèches rougeâtres que les Allemands appellent *Rothes Todtes liegendes*; je la nommerai également *formation du grès rouge*, cette couleur étant en général un caractère assez constant, mais cependant qui n'est point exclusif, puisqu'on voit souvent ces grès qui se lient au calcaire par l'intermédiaire des grès jaunâtres.

Grès rouge.

Quoique les couches horizontales de chaux carbonatée présentent un grand nombre d'époques et de formations qui sont très-sensibles, je les réunis sous le nom de *formation du calcaire horizontal*, me réservant d'indiquer dans la suite quelques-unes des principales différences.

Calcaire horizontal.

Au-dessus du calcaire, il y a dans certains endroits des amas de sable et de grès qui

Grès blanc.

(1) *Description*, etc., par MM. Cuvier et Brongniart, *Journal des Mines*, n°. 138.

paraissent provenir d'un dépôt particulier, que je distinguerai par le nom de *formation du grès blanc*. Ces couches ne constituent jamais à elles seules une grande étendue de pays; elles sont seulement répandues par lambeaux ou par taches au-dessus des autres terrains, sur-tout du calcaire horizontal.

Terrain
meuble.

Toutes ces formations sont en général recouvertes par des dépôts plus ou moins profonds de matières très-différentes, connues sous les noms de *sables, d'argiles, limon d'attérissement, terre végétale*, etc. parmi lesquels on pourrait probablement distinguer des traces d'origines très-différentes, telles que des terrains marins, des terrains d'eau douce, des alluvions, des terres produites par la destruction locale des couches inférieures, etc. Je les réunis toutes en un seul groupe qu'il est impossible de bien caractériser, à cause des grandes variations que présentent ces amas; mais comme une de leurs propriétés les plus générales est de différer des couches régulières par le défaut d'adhérence des parties, j'ai cru pouvoir les nommer *formation du terrain meuble*, dénomination qui est cependant très-imparfaite, puisqu'il existe de ces matières agglutinées en forme de grès. Au reste, les sables de cette formation se distinguent de ceux qui accompagnent le grès blanc par plusieurs caractères, dont un des plus remarquables est la présence des cailloux roulés qui ne se trouvent pas dans les grès blancs.

Terrain
volcanique.

Outre les basaltes que j'ai annexés à la formation trappéenne, le Nord de la France présente, comme je l'ai déjà indiqué, des *terrains*

dont l'origine *volcanique* est évidente, et qui diffèrent des basaltes en ce qu'ils sont toujours posés sur les couches environnantes, tandis que les basaltes sont recouverts par les ardoises: ce terrain constituera une dernière *formation* que je place à la suite des autres sans vouloir prétendre que ces volcans aient agi après les révolutions qui ont donné naissance au terrain meuble.

J'avais eu envie de décrire chacune de ces formations à la suite les unes des autres, en les examinant successivement dans les différens lieux où elles se trouvent; mais cette manière obligeait de passer à chaque instant dans des contrées fort éloignées, et forçait de revenir plusieurs fois dans un même pays, ce qui eût entraîné des répétitions fastidieuses et n'eût point offert le tableau de la constitution géologique de chaque bassin. Une description par département nécessitait encore plus de répétitions et rendait plus difficile la connaissance des arrondissemens géologiques. J'ai cru, d'après ces motifs, que le parti le plus avantageux était de diviser le territoire que j'entreprends de faire connaître, en *régions* ou *cantons géologiques*, pour l'établissement desquels je combinerai la nature et l'aspect du terrain avec les positions géographiques.

Motifs qui
ont porté à
diviser le
territoire
en régions
géologi-
ques.

Les dénominations qu'il convenait de donner à ces régions, ne laissaient pas de présenter certaines difficultés: je ne pouvais les désigner par la nature du terrain et les noms de départemens, puisqu'une même formation se retrouve dans des parties très-éloignées les unes des autres, et que les départemens sont quelquefois

Difficulté
de nommer
ces régions.

traversés par plusieurs de ces divisions naturelles : une simple série numérique n'eût point assez facilité la mémoire ; j'ai pensé que je pouvais employer, soit les noms vulgaires par lesquels les habitans distinguent déjà des pays caractérisés par un aspect ou des productions particulières, soit les noms des anciennes provinces qui pourraient se trouver comprises dans l'étendue de ces régions, et qui ayant perdu leur démarcation administrative, ne présentait pas une idée aussi exacte à cet égard que les départemens actuels.

Je vais faire connaître, d'une manière sommaire, les diverses divisions de ce genre que j'établirai dans le Nord de la France.

La portion de notre territoire, embrassée par les bassins géologiques, qui feront le sujet de cette description, peut être bornée au Sud par une ligne qui couperait obliquement le 49^e. degré de latitude boréale, en s'étendant des limites méridionales du département du Pas-de-Calais à celles du Mont-Tonnerre, ce qui comprend les neuf départemens de la Belgique, les quatre nouveaux départemens du Rhin, le Pas-de-Calais, le Nord, une partie des Ardennes et de la Moselle, et quelques communes de l'Aisne.

Lorsqu'on considère ces pays d'une manière générale, on voit qu'ils se divisent en deux bandes, l'une élevée et montueuse au Sud-Est, l'autre basse et unie au Nord-Ouest.

En examinant plus attentivement le pays bas de l'Ouest, on remarquera que sa portion méridionale est en partie formée des mêmes terrains que les pays montueux de l'Est, tandis que la portion septentrionale est composée de

Démarcation du pays qu'on va décrire.

Il se divise d'abord en deux bandes, l'une montueuse, l'autre basse et unie.

Sous-division de cette dernière en régions.

couches horizontales plus récentes, ce qui établira une seconde division.

En continuant cette analyse, on observera que la majeure partie de la coupe septentrionale est susceptible d'une culture avantageuse, tandis qu'il existe au Nord-Ouest un canton moins étendu qui ne présente en général que de vastes *bruyères* ou landes sablonneuses. Cette région, qui renferme le département des Deux-Nèthes, partie de la Meuse-Inférieure, etc. est connue sous le nom vulgaire de *Campine*.

Le reste de cette grande plaine en couches horizontales, comprend toute la ci-devant *Flandre*, et pourrait être désigné par le nom de cette province.

Les terrains plus anciens que je viens d'indiquer au Sud de la Flandre, sont partagés par un pays de calcaire horizontal, en deux groupes inégaux : l'un, à l'Ouest, qui n'occupe qu'une portion du département du Pas-de-Calais, est connu depuis long-tems, dans la minéralogie, sous le nom de *Boulonnais* ; l'autre, à l'Est, renferme l'ancienne province du *Hainaut* et quelque cantons adjacens.

Le calcaire horizontal qui sépare le Hainaut du Boulonnais, n'est que l'extrémité du vaste bassin crayeux de la Picardie ; mais comme il n'entre point dans le plan de cet Essai de traiter de tout ce bassin, je considérerai cette portion septentrionale, composée du ci-devant pays d'*Artois*, comme une région particulière.

Le pays montueux que nous avons laissé au Sud-Est, est traversé dans toute sa longueur par une bande aride, formée de ce terrain que j'ai appelé de formation ardoisière, qui s'étend

La Campine.

La Flandre.

Le Boulonnais.

Le Hainaut.

L'Artois.

Sous-division du pays montueux.

L'Ardenne. depuis le département de la Roër jusqu'à celui des Ardennes, et qui forme une région très-bien caractérisée, qu'on désignait déjà du tems de César sous le nom d'*Ardenne*.

Le Condros. Entrel' Ardenne et la Flandre il y a une seconde chaîne qui fait, en quelque manière, l'intermédiaire entre ces deux extrêmes, et dont le sol appartient à la formation bituminifère. Je la distinguerai par le nom de *Condros*, quel'usage vulgaire applique à la majeure partie de cette étendue.

L'Ardenne s'unit, par son extrémité Nord-Ouest, à une autre masse de pays inontueux, qui décrit, pour ainsi dire, le second côté d'un angle aigu. Cette masse se prolonge du département de la Roër à celui de la Moselle, et est traversée par la rivière de ce nom, qui faute d'un meilleur moyen de division, me servira à la partager en deux régions; celle qui est au Nord est connue sous le nom vulgaire d'*Eiffel*. La partie méridionale comprend les plateaux élevés du *Hundsruock*, et les terrains qui recèlent les riches mines de mercure du Mont-Tonnerre, les belles agates d'Oberstein, et les abondantes houillères de la Sarre.

L'Eiffel.
Le Hund-
sruock.

Cette région est bordée de deux côtés par des collines de grès rouge et de calcaire horizontal qui la séparent, à l'Ouest, de l'Ardenne, et à l'Est, des montagnes du Bergtrass en Allemagne. Ces collines ne sont que les extrémités septentrionales de deux vastes bassins, dont l'un occupe les plateaux de la Lorraine, et l'autre s'étend dans les départemens du Bas et du Haut-Rhin, et même sur la rive droite de ce fleuve. Les raisons qui m'ont obligé de diviser le bassin de la Picardie, nécessitent en-

core

core ici l'établissement de deux petites régions. Celle de l'Est, comprise dans les départemens des Forêts, de la Sarre et de la Moselle, a la ville de *Luxembourg* pour point central; l'autre, qui ne renferme qu'une portion du département de Mont-Tonnerre, pourrait conserver le nom de *Palatinat*, qui a été si connu dans la minéralogie; mais qui, considéré comme ancienne province, s'étendait au-delà du Rhin et embrassait les mines de mercure que j'ai annexées au *Hundsruock*.

Le Luxem-
bourg.

Le Palati-
nat.

Je ferai connaître l'étendue et la démarcation de chacune de ces régions, en traitant de leurs descriptions particulières que je vais entreprendre, en commençant par la plus septentrionale. J'observerai préalablement, qu'en indiquant les lieux où passent les limites séparatoires, je ne nommerai ordinairement que des villes ou des bourgs, chefs-lieux de canton; ce qui donnera les moyens de les trouver plus facilement sans entraîner d'erreurs sensibles, d'autant plus qu'on ne doit pas se représenter ces limites tirées ordinairement de la différence du terrain comme formant des lignes droites: la plupart, au contraire, sont dentelées et sinueuses, mais il serait trop long d'entrer dans le détail de ces replis (1).

Je ne rapporterai, en général, que des faits que j'ai vus par moi-même: dans le cas contraire,

(1) Il serait même assez facile, par le moyen de ces démarcations, de tracer sur une carte du Nord de la France l'espace qu'occupe chaque espèce de terrain. J'en ai enlu-

j'aurai soin d'indiquer les sources où je les aurai puisés.

PREMIÈRE RÉGION.

LA CAMPINE.

Démarcation.

Cette région est bornée à l'Ouest par l'Escaut, au Nord par la Hollande, à l'Est par le Rhin, et au Sud par une ligne tirée de l'Escaut au Rhin qui passerait près de Malines (Deux-Nèthes), Hasselt, Maëstricht (Meuse-Inférieure), et Juliers (Roër) : de sorte qu'elle comprend le département des Deux-Nèthes en entier, la majeure partie de la Meuse-Inférieure, quelques communes de la Dyle, et les arrondissemens de Clèves et Creveldt au département de la Roër.

Dénomination.

Le nom de *Campine*, qui remplace depuis quelques siècles la dénomination plus ancienne de *Taxandrie*, est appliqué par l'usage vulgaire à la portion aride des départemens des Deux-Nèthes, de la Meuse-Inférieure et du Brabant hollandais.

Constitution physique.

Ce pays fait partie de la vaste étendue de terrain sablonneux qui recouvre la Hollande,

minée de cette manière, où la formation trappéenne est indiquée par une teinte verdâtre, la formation ardoisière par le bleuâtre, le terrain bitumineux par le noirâtre, le grès rouge par le violet-rougeâtre, le calcaire horizontal par le jaune (on peut varier cette couleur pour indiquer les diverses formations de ce calcaire), le terrain volcanique par le rouge vif, enfin les pays où il n'y a absolument que du terrain-meuble, sont recouverts d'une teinte de bistre.

le Nord de l'Allemagne, la Pologne, etc. Il est uni et peu élevé au-dessus de la mer; il présente beaucoup de ces plaines incultes qu'on connaît sous le nom de *bruyères*, et qui ont souvent la propriété de retenir les eaux au point de former des marais ou de grands étangs. Au reste, ces sables, quoiqu'arides dans leur état de pureté, sont très-propres à la culture lorsqu'ils contiennent un peu de limon ou qu'on leur fournit de l'engrais: c'est ainsi que les parties qui avoisinent le Rhin, la Meuse et l'Escaut, peuvent se ranger parmi les terres fertiles, et qu'on est souvent étonné de trouver au milieu des landes des villages qui, semblables aux *oasis* des déserts d'Afrique, sont environnés d'une brillante végétation.

La Campine est peu faite pour attirer l'attention du minéralogiste; on n'y trouve en général, à quelque profondeur qu'on s'enfonce, que des couches horizontales de sable de diverses couleurs, blanchâtre, grisâtre, jaunâtre, bleuâtre, verdâtre, etc.; les couches blanches qui sont les plus communes et les plus exclusivement quartzieuses, sont naturellement les plus arides. Ces sables renferment, mais généralement en petite quantité, des cailloux roulés, qui ressemblent parfaitement aux diverses variétés de quartz des terrains en couches solides qui s'étendent vers le midi.

Dans quelques parties, notamment au canton de Beringen (Meuse-Inférieure), on trouve un grès ferrugineux enfoui dans le sable, par couches horizontales, ordinairement peu épaisses. Cette substance, d'une couleur brune, est

Terrain-meuble.

Sable.

Cailloux roulés.

Grès ferrugineux.

quelquefois si abondante en fer, que son intérieur offre l'aspect métallique du fer oxydé hématite; aussi on l'appelle vulgairement *Pierre de fer*. Tandis que tout en ce pays annonce le transport, ce grès seul manifeste une formation locale; il semble que lors de la déposition de ces sables, le liquide qui les transportait, avait quelquefois la propriété de dissoudre le fer, et que dans certaines circonstances, la dissolution étant parvenue à une saturation convenable, a agglutiné une partie du sable, de manière à former une couche mince, plus ou moins cohérente; idée qui expliquerait non-seulement la formation de ce grès, mais rendrait encore raison de la cause, pour laquelle les sables sont toujours plus blancs que les cailloux qu'ils renferment.

Tourbe.

Le seul produit économique qu'on exploite dans cette région est la tourbe, qui paraît se former naturellement dans quelques-uns des marais qui recouvrent le sol.

Corps organisés.

On sait que les plaines sablonneuses du Nord de l'Europe recèlent des débris d'animaux marins et même de grands quadrupèdes. J'ignore si on y trouve une succession d'espèces, variées suivant les couches, de même que dans les véritables terrains secondaires.

DEUXIÈME RÉGION.

LA FLANDRE.

Cette région, beaucoup plus étendue que la précédente, est bornée à l'Ouest et au Nord par la mer, l'Escaut oriental et la Campine; à l'Est et au Sud par une ligne qui se dirigerait de l'extrémité orientale du département de la Meuse-Inférieure jusqu'au Pas-de-Calais, en passant par les environs de Dalhem, Liège, Avenne (Ourthe), Hall (Dyle), Grammont, Renaix (Escaut), Lille et Cassel (Nord); ce qui comprend non-seulement l'ancienne province de Flandre, c'est-à-dire, les départements de la Lys, de l'Escaut et partie du Nord; mais encore presque toute la Dyle, la portion méridionale de la Meuse-Inférieure, et quelques communes de l'Ourthe.

Démarcation.

L'aspect physique et la fertilité de la Flandre sont assez connus pour qu'il soit inutile d'en parler. Je rappellerai seulement que c'est un pays bas et uni; les plateaux les plus élevés règnent dans le voisinage de la Meuse, et n'ont pas 200 mètres au-dessus de la mer; le sol s'abaisse ensuite sur deux plans différens, l'un dirigé à l'Ouest, l'autre au Nord, en se rapprochant de la mer et de la Campine, et en se terminant par des plaines si basses, qu'on sait que l'art seul les préserve de l'inondation. La surface ne présente, en général, que de vastes plaines horizontales; il y a seulement vers le

Constitution physique.

Sud-Est une chaîne de petites collines arrondies qui commence aux environs d'Audenarde (Escaut), et s'étend vers Bruxelles, Louvain et Maëstricht.

Constitution géologique.

Tout le sol de cette région appartient aux formations en couches horizontales; on y distingue le terrain-meuble, le grès blanc et le calcaire. Ce dernier y manifeste des modifications qui indiquent deux formations différentes, l'une est la chaux carbonatée grossière, l'autre la chaux carbonatée crayeuse.

Calcaire horizontal. Craie.

La craie ne se trouve en Flandre que dans une bande étroite qui règne le long des terrains plus anciens du Hainaut et du Condros, en s'étendant sur une longueur de 11 myriamètres vers les limites des départemens de la Meuse-Inférieure, de l'Ourthe et de la Dyle, depuis le canton d'Aubel (Ourthe) jusqu'à celui de Nivelles (Dyle).

Cette craie diffère, sous plusieurs rapports, de la véritable craie, et mériterait peut-être mieux d'être considérée comme une marne, nom sous lequel on la connaît dans le pays (1); elle est toujours tendre, friable, se délite et se pulvérise dès qu'elle est exposée aux influences météoriques; sa couleur est ordinairement blanchâtre; elle prend quelquefois une teinte bleuâtre qui est produite par le mélange de parties argileuses, et c'est alors une véritable marne; elle est toujours en couches par-

(1) En patois, *marle*, *maye*, *mêlé*, etc.

faitement horizontales; elle se montre rarement au jour, étant constamment recouverte par un dépôt très-épais de terrain meuble. Le pays qu'elle constitue, et qu'on connaît en grande partie sous le nom vulgaire de *Hesbaie*, est très-plat; mais sa surface n'est pas absolument horizontale et présente de petites ondulations. Cette chaux carbonatée est très-favorable à l'amendement des terres, aussi on l'exploite pour cet usage dans toute l'étendue où elle se rencontre, et les cultivateurs en font beaucoup de cas. On l'emploie encore dans les environs de Liège pour préparer une couleur analogue à celle connue à Paris sous le nom de *blanc de bougival*.

Ces couches crayeuses alternent avec quelques couches d'argile bleuâtre, peu employée dans les arts. On trouve dans leur intérieur des rognons ou masses pierreuses qui ne sont pas les mêmes dans toute la chaîne. Vers la partie septentrionale, c'est-à-dire, dans les départemens de l'Ourthe et de la Meuse-Inférieure, ce sont de véritables quartz agates pyromiques, semblables à ceux qui existent dans les craies de la Champagne, etc. Ils sont de même déposés sous la forme de rognons en lits horizontaux; on les emploie également comme pierre à briquet; ils passent, mais très-rarement, à la couleur blonde des belles pierres à fusil du département de Loire-et-Cher.

Quartz agate pyromaque.

Les craies ou marnes de la partie méridionale du département de la Dyle ne contiennent plus de pyromiques, mais on y rencontre de

Grès calcaireux.

grosses masses, formées communément d'un grès calcaire qui passe quelquefois au calcaire grossier ou au grès pur. On emploie ces masses pour la bâtisse. Il existe aussi principalement, dans les environs de Nivelles, beaucoup de fragmens de grès analogues à ceux-ci, épars dans le terrain meuble; il est probable qu'ils ont la même origine.

Fossiles.

Les corps organisés ne sont pas très-abondans dans les craies de cette région; ils paraissent être les mêmes que ceux du bassin de Paris; on y distingue spécialement des bélemnites.

Chaux carbonatée grossière.

La chaux carbonatée grossière forme une seconde chaîne à peu près parallèle à la bande crayeuse, qui s'étend des environs d'Audenarde (Escaut) jusqu'au-delà de Maëstricht. Quoiqu'elle soit, ainsi que la craie, recouverte par un dépôt assez épais de terrain meuble, son existence est annoncée à l'extérieur par l'aspect du sol qui présente de petites collines comme la plupart des autres pays de cette formation.

Cette substance présente de grandes variations. En général, celle qu'on extrait dans les environs de Bruxelles, est assez cohérente pour être légèrement sonore et donner des pierres de taille aussi bonnes que celles de Paris: elle est ordinairement jaunâtre; son tissu est grenu; elle renferme quelquefois beaucoup de sable quartzéux. On voit notamment, au Sud de Bruxelles, des couches où les parties calcaires sont comme enfouies dans une masse sableuse;

De Bruxelles.

d'autres fois elle se souille d'argile, et paraît même alterner avec des couches de marne; on l'emploie pour la bâtisse et la fabrication de la chaux, tant sur les lieux qu'en Hollande où elle s'exporte par les canaux. Ces couches calcaires renferment beaucoup d'animaux fossiles. Il paraît, d'après les descriptions de M. Burstin (1), que les nombreuses coquilles qui s'y trouvent sont analogues à celles du calcaire coquiller du bassin de Paris. Cet auteur cite aussi plusieurs animaux vertébrés, tels que des tortues et des poissons.

Le calcaire grossier des environs de Maëstricht n'est point aussi solide que celui de Bruxelles; cela n'empêche pas qu'il n'ait encore été plus exploité dans les tems anciens, ce qui provient probablement de la facilité du transport que procurait la Meuse. On connaît les immenses carrières de ce pays, semblables à des villes souterraines; la pierre qu'on en extrait est en général tendre et friable, et se dégrade aisément à l'air; sa couleur est jaunâtre; elle donne une si mauvaise chaux, qu'on ne l'emploie point à cet usage. Elle recèle, comme on sait (2), une grande quantité d'animaux marins; les coquilles y sont dans un état de conservation admirable; on y trouve plusieurs espèces de tortues et de grands ossements qu'on avait rapporté au crocodile, mais

Calcaire de Maëstricht.

Fossiles.

(1) *Oryctographie de Bruxelles*, 1784, Maire.(2) Voyez l'*Histoire nat. de la Montagne Saint-Pierre*, par M. Faujas de Saint-Fond. Paris, an 7.

que le savant qui a, pour ainsi dire, créé l'histoire des animaux fossiles, regarde comme appartenant à un genre différent.

On trouve des rognons de quartz agate pyromaque dans les couches inférieures qui avoisinent le plus la craie ; ils sont quelquefois modelés en échinites ou autres corps organisés.

Le calcaire grossier de la Flandre plus récent que la craie.

Tout porte à croire que le calcaire grossier de la Flandre est, comme celui de Paris, plus récent que la craie. Cette opinion est d'abord attestée, pour Maëstricht, par la superposition de ce calcaire sur la craie, qui s'aperçoit facilement aux pieds des coteaux qui bordent la Meuse au Sud de cette ville. Quoique je ne connaisse point encore de preuve semblable pour le reste de la chaîne, des raisons d'analogie permettent de croire que le même ordre de chose y a lieu ; car outre le rapprochement qui existe entre le calcaire des environs d'Audenarde, de Bruxelles, etc. avec celui de Maëstricht, on a vu que tout le long du Hainaut et du Condros, c'est la craie qui recouvre immédiatement les terrains plus anciens en couches inclinées, tandis que le calcaire grossier en est plus éloigné ; ce qui me paraît suffire pour indiquer une formation postérieure.

Avant de quitter ce terrain, j'indiquerai un fait assez singulier, c'est que les anciennes constructions de Liège contiennent un calcaire grossier, d'un jaune foncé, qui est beaucoup plus solide que tous ceux qu'on extrait actuellement dans les environs de Maëstricht,

endroit le plus rapproché où existe cette formation.

On trouve quelquefois au-dessus du calcaire horizontal, des plateaux recouverts de grands amas de sable de la formation du grès blanc ; on en voit un, entre autre, dans les environs de Hall (Dyle), où il y a des sables de diverses couleurs, qui renferment, outre de gros blocs de grès blanc, d'autres corps qu'on pourrait désigner sous le nom de *grès fistuleux*, parce qu'ils se modèlent sous toutes sortes de formes, et que leur intérieur présente souvent un tuyaux creux. On cite encore une plaine de cette nature dans les environs de Jodogne (Dyle), qui fournit de très-beaux grès blancs ; mais comme cette substance est plus abondante dans le Hainaut, je me réserve d'en parler ci-dessous.

La majeure partie de la région qui nous occupe, savoir, l'arrondissement de Dunkerque, le département de la Lys, celui de l'Escaut presque en entier, et quelques communes de la Dyle, ne présente point d'autres couches minérales que des amas de terrain meuble, principalement de sable quartzueux qui ressemblerait absolument à celui de la Campine, s'il n'était en général plus mélangé d'argile, et sur-tout si l'industrie infatigable des habitans n'avait soin d'y fournir des engrais, de la marne, etc. de manière que toute la surface est cultivée et ne présente presque pas de bruyères ; on rencontre de tems en tems des indices du même grès ferrugineux que celui du canton de Béringhen.

Terrain meuble.

Sables.

Argiles.

Dans la partie Sud-Est, au contraire, le terrain meuble, du moins la partie superficielle, est composée de cet heureux mélange de silice, d'alumine, de carbonate de chaux, et de terreau qui constitue les meilleures terres à culture. Il présente aussi des amas d'argiles qui sont employées à faire des briques, des tuiles, des carreaux et même des poteries.

Cailloux.

Les cailloux de quartz roulés sont assez communs dans plusieurs cantons; on en cite qui se rapprochent des agates cornaline et sardoine. On voit quelquefois de ces cailloux agglutinés de manière à former une brèche grossière (*pouding*).

Couche sableuse particulière.

L'examen de tous ces terrains meubles, considérés sous le rapport de la succession des dépôts et des corps organisés, serait fort intéressant. Tout ce que je puis indiquer, c'est qu'il paraît que les premières couches, savoir, celles qui ont suivi immédiatement la chaux carbonatée grossière, sont composées d'un sable quartzueux jaunâtre mélangé de calcaire, quelquefois un peu agglutiné en forme de grès tendre, et contenant une grande quantité de coquilles, la plupart voisines des huîtres, des comes, des vis, etc. Dans les départemens de l'Ourthe et de la Meuse-Inférieure, ces couches recèlent aussi beaucoup de quartz-agates, ordinairement jaunâtres, un peu translucides sur les bords, dont la cassure est imparfaitement conchoïde, quelquefois légèrement grenue, même cireuse. Ils ont quelque ressemblance avec les quartz-agates communs, ou

Quartz-agates jaunâtres.

meulières compactés des environs de Paris; mais ils s'en distinguent aisément par la propriété de ne jamais passer au tissu cellulaire. Ils sont en fragmens de diverses grosseurs qui ont souvent la forme d'une portion de calotte sphérique évasée en dedans; les angles sont en général assez rabattus, mais on reconnaît facilement que la plupart ne sont pas de véritables cailloux roulés. Le liquide qui a déposé, ou du moins transporté ce terrain, paraît s'être étendu plus loin que celui où se formait le véritable calcaire grossier; car on en trouve des indices, non-seulement sur le sol crayeux, mais encore au-dessus des formations inclinées. Le fait le plus intéressant de ce genre, est une colline composée de couches de ce terrain meuble très-abondant en quartz-agates jaunes, située au Sud de la ville d'Aix-la-Chapelle, et qui s'élève assez haut sur le terrain bitumineux.

On n'exploite aucun minéral métallique dans cette région. M. Burtin dit cependant, qu'il existe une mine de fer oxydé rubigineux au Sud-Est de Bruxelles, où elle forme un dépôt superficiel de plus de deux myriamètres de circonférence.

La tourbe est très-abondante, principalement dans la partie maritime du département de la Lys; on l'emploie non-seulement comme combustible, mais ses cendres, connues sous le nom vulgaire de *cendres de mer*, sont extrêmement recherchées par l'agriculture. Les bois fossiles ou lignites s'y trouvent aussi en-

Métaux.

Tourbe.

Lignite.

fouis dans les sables et les argiles. On cite principalement un grand dépôt de ce genre trouvé à Aelteren (Lys) ; ils paraissent provenir de végétaux différens de ceux qui existent actuellement dans le pays.

(La suite à nn prochain Numéro.)

A N N O N C E S

CONCERNANT les Mines, les Sciences et les Arts.

I. *Expériences sur la mesure du pendule à secondes, sur différens points de l'arc du méridien compris entre Dunkerque et l'île de Formentera.*

LE rapport du mètre avec la longueur du pendule à secondes, est intéressant à connaître pour nos mesures. Il suffirait pour en retrouver le type, si elles étaient jamais perdues. Cette connaissance est également utile pour la figure de la terre. Par cette double raison, on a observé le pendule avec beaucoup de soin sur différens points de la ligne méridienne que l'on vient de mesurer entre Formentera et Dunkerque. Les expériences faites à Formentera par MM. Biot et Arago, ont été examinées et calculées par une commission du Bureau des longitudes. Elles sont au nombre de dix, et leurs écarts, autour de la moyenne, ne s'élèvent pas au-delà de $\frac{4}{100}$ de millimètre, ou $\frac{2}{100}$ de ligne environ. Le résultat moyen, déduit de leur ensemble, donne la longueur du pendule à secondes décimales à Formentera, et dans le vide égal à $0^m,7412661$.

D'après la théorie de la figure de la terre, exposée dans le second volume de la *Mécanique céleste*, en partant des expériences très-exactes, faites à Paris par Borda, on trouve pour cette longueur, $0^m,7411445$.

La différence est $\frac{6}{100}$ de millimètre ou $\frac{3}{50}$ de ligne, elle peut être due aux irrégularités de la figure de la terre; peut-être aussi, à ce que l'on n'a pas employé dans le calcul l'aplatissement $\frac{1}{105}$ qui est donné par la théorie de la lune. La même expérience vient d'être répétée par MM. Biot et Mathieu à Bordeaux et à Figeac, sous le parallèle de 45° , et