



5.996.

**JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;**

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collège de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JUILLET AN 1822.

TOME XCV.

A PARIS,

**Chez BACHELIER, Gendre COURCIER, Successeur de
M^{ME} V^E COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n^o 55.**

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Mémoire sur la Décoloration et le Blanchiment des Sirops et Sucres ; par M. C. Pajot des Charmes ,	Page 5
Mémoire géologique sur l'Allemagne ; par A. Boué (Suite) ,	31
Description d'un animal nouveau qui appartient à la classe des <i>Echino-</i> <i>dermes</i> ; par L. Rolando ,	49
Extrait d'un Mémoire intitulé : <i>de l'Influence du mouvement sur les direc-</i> <i>tions spéciales qu'affectent certaines parties des végétaux</i> , lu à l'Académie royale des Sciences , le 29 juillet 1822 , par M. Dutrochet ,	59
Tableau météorologique ,	62
Recherches de quelques minéraux trouvés dans la terre antarctique , nou- vellement découverte (Nouvelle Shetland du Sud) ; par M. Thomas Stewart Traill ,	64
Recherches anatomiques sur quelques conduits particuliers et très remar- quables , appartenant aux organes de la génération femelle de quelques animaux ; par M. H. Gartner ,	66
Lettre à M. Ampère , Membre de l'Institut de France , etc. ,	68
Note sur l'analogie du <i>Peigne</i> des oiseaux dans l'œil des reptiles et des poissons ; par M. H. M. D. de Blainville ,	72
<i>Errata</i> ,	<i>ibid.</i>



**JOURNAL
DE PHYSIQUE.**

S. 996.

**JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;**

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'École normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collège de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JUILLET AN 1822.

TOME XCV.

A PARIS,

Chez **BACHELIER**, Gendre **COURCIER**, Successeur de
M^{ME} V^{ES} COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n^o 55.

JOURNAL
DE PHYSIQUE
ET DE CHIMIE
CHRISTOPHE VALENTIN
DE LA FAYE
A PARIS
MDCCLXXVI

\$.996.



1753

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JUILLET AN 1822.

MÉMOIRE

Sur la Décoloration ou le Blanchiment des Sirops et
Sucres;

PAR M. C. PAJOT DES CHARMES.

LA décoloration des sirops et sucres présente un problème dont la solution intéresse singulièrement les sucreries et les raffineries. Ayant eu occasion de m'en occuper sous le rapport des raffineries, je vais faire connaître les différens moyens qui m'ont réussi. Néanmoins, avant d'entrer dans les détails des procédés que j'ai suivis, je pense qu'il convient de donner une idée sommaire de ceux usités dans ces établissemens, pour éclaircir les sirops, puisque ce sont ces procédés que j'ai eu principalement pour but de remplacer.

Tome XCV. JUILLET an 1822,

i

Méthode générale de clarification des sirops dans les raffineries.

La méthode aujourd'hui en usage dans la plupart de nos raffineries pour produire le sirop connu sous le nom de *clairce*, destiné à être cuit, consiste à dissoudre à une chaleur au-dessous de 80 degrés Réaumur, une quantité donnée d'un sucre quelconque, soit *brut*, soit *terré*, soit de l'un et l'autre, mélangé dans des proportions convenables, selon la qualité du sucre en pain ou marchand que l'on veut obtenir, dans moitié environ du poids total desdits sucres, ou en eau pure, ou en eau de lavage des écumes, ou en un mélange de ces deux eaux, en ayant égard, pour cette dernière, à la quantité de sucre qu'elle peut déjà tenir en dissolution; à y ajouter une dose déterminée d'albumine ou de sang de bœuf et de charbon végétal ou animal, ou seulement de ce dernier; à enlever les écumes qui s'élèvent à la surface du sirop; puis à verser le tout sur un filtre disposé en conséquence.

La liqueur filtrée, qui alors prend le nom de *clairce*, et doit marquer au pèse-sirop de Baumé de 28 à 32 degrés, a acquis ordinairement, d'après les sucres employés, une couleur brunâtre, rougeâtre ou fortement ambrée, mais claire et transparente; c'est dans cet état qu'elle est conduite dans la chaudière à cuire, afin d'y recevoir, à l'aide d'une chaleur vive poussée jusqu'au bouillon, la concentration nécessaire pour l'amener le plus promptement possible au degré 43 environ du même pèse-sirop. Ce degré est celui qu'exige la formation des cristaux saccharins par suite du refroidissement de la liqueur sirupeuse versée à cet effet, en temps opportun, dans les formes. Celles-ci débouchées pour l'ordinaire vingt-quatre heures après qu'elles ont été emplies, laissent écouler le sirop incristallisé, nommé *sirop vert* ou *sirop couvert*, selon qu'il sort d'un sucre terré ou non. Toutefois ces divers sirops sont toujours très colorés, et d'une nuance d'autant plus foncée, que pour les priver entièrement du sucre cristallisable qu'ils pouvaient contenir, il a fallu leur faire subir plus de cuissons particulières, en telle sorte que lorsqu'ils en sont pour ainsi dire totalement dépouillés, l'eau-mère qu'ils présentent n'est plus qu'une substance noirâtre, gluante ou visqueuse et incristallisable, connue dans le commerce sous la dénomination de *mélasse*.

Passons maintenant à l'emploi de mes décolorans, qui sont le *charbon* et l'*acide muriatique oxigéné*, ou le *chlore*. Je vais successivement communiquer les procédés auxquels ils ont donné lieu,

étant appliqués, soit isolément, soit concurremment au blanchiment des sirops et sucres.

Emploi du charbon.

On peut se servir du charbon végétal ou de celui animal, ou de l'un et l'autre mêlés en diverses proportions ; je ne parlerai que du charbon animal, vu qu'employé seul, il est préférable. Je le considérerai toutefois employé à chaud et à froid, non-seulement sur du sirop provenant de sucre *brut* de belle qualité, mais encore sur du sucre *terré* de qualité inférieure, ou qui n'a reçu qu'une terre ; les expériences sous l'un et l'autre rapport m'ayant paru les plus importantes, elles ont dû dès-lors fixer plus particulièrement mon attention.

Première expérience faite à chaud sur du sirop de sucre brut, basse qualité.

Tous les sucres bruts et terrés contenant des matières insolubles et fortement colorées, dont la quantité, qui s'élève souvent jusqu'à 6 kil. par quintal métrique de sucre, nuit à plusieurs égards à la décoloration du sirop, il devient très à propos de les en séparer par voie de filtration, aussitôt la fonte du sucre. Par cette première expérience, on procédera ainsi qu'il suit : Prenez 50 kil. de sucre brut de basse qualité mélangé ou non ; dissolvez-les dans un égal poids soit d'eau pure, soit de celle qui a servi au lavage, soit enfin de l'une et de l'autre, chauffée dans une chaudière ou bassine à ce destinée, à la température de 50 à 60° R. ; la dissolution étant complète, versez-la sur un filtre prêt à la recevoir.

Cette première opération terminée, sur ce sirop filtré et reversé dans la même bassine ou toute autre, mettez 5 kil. de charbon animal broyé le plus fin possible ; mêlez-le, à l'aide d'une spatule de bois, avec le sirop, en telle sorte qu'il n'en surnage que peu ou point ; faites ensuite chauffer la liqueur jusqu'à frémissement ; cessez alors le feu, et versez aussitôt le tout sur un filtre préparé à cet effet ; retirez le sirop filtré de son réservoir, pour le porter dans la même chaudière ou dans toute autre à ce réservée ; ajoutez-y 4 kil. de charbon animal, chauffez et remuez de même que la première fois, puis versez ce mélange sur un nouveau filtre ; la liqueur passée, remontez-la dans la même chaudière nettoyée à l'avance, ou dans une troisième disposée pour

cela; ajoutez à ce sirop 3 kil. du même charbon animal, agitez et chauffez la liqueur et le charbon comme ci-devant, puis renvoyez-les sur un nouveau filtre; le sirop passé, repompez-le pour le conduire dans la même bassine ou toute autre à ce destinée; ajoutez-y 2 kil. et demi de charbon animal, chauffez et remuez comme il a été prescrit, puis faites arriver le sirop mêlé à son charbon sur un nouveau filtre. Reprenez ce sirop filtré, versez-le dans la même bassine ou dans toute autre disposée pour ce service; ajoutez-y 1 kil. et demi de charbon animal, chauffez et agitez le mélange, ainsi qu'il a été recommandé, jusqu'à frémissement, puis renvoyez le tout sur un cinquième filtre. Ce filtrage fini, le sirop se présente alors avec une couleur égale à celle de l'eau, et marque au pèse-sirop de 30 à 32°.

Il suit de ce procédé exécuté à l'aide de la chaleur, ainsi qu'on vient de le voir, qu'il faut,

1°. Un filtrage de la dissolution du sucre, afin d'en séparer les substances insolubles.

2°. Cinq passages de cette dissolution au charbon animal.

3°. Seize kil. de charbon broyé très fin, par 50 kil. de sucre dissous, pour procurer à son sirop, qui est toujours de couleur plus ou moins intense, et non transparent, la clarté et la transparence de l'eau pure.

Deuxième expérience faite à chaud sur du sirop de sucre terre de basse qualité, lequel n'a reçu qu'une terre.

Le procédé décrit ci-dessus étant appliqué au sucre de pareille qualité et nuance, qui n'a reçu qu'une terre, devient très avantageux, puisque trois passages au charbon animal suffisent pour procurer à 50 kil. de ce dernier sucre fondu et filtré, ainsi qu'il a été dit, par rapport aux matières insolubles, le même degré de force, la même blancheur et clarté obtenus avec 5 kil. de charbon par la dissolution du sucre brut, avec cette différence néanmoins, dans l'expérience dont il s'agit, que pour le premier des trois charbons, on emploie seulement 5 kil., pour le deuxième 4 kil., et pour le troisième 3 kil.; au total, 12 kil.

Je m'abstiendrai d'entrer dans le détail des traitemens divers par cette méthode, c'est-à-dire par l'emploi du charbon animal seul, appliqué aux autres sucres bruts et terreux. On ressent de reste que le nombre des passages et les doses de cette substance décolorante doivent être proportionnés aux qualités de l'un ou de

l'autre sucre, dont la couleur de leur dissolution est d'autant moins intense, et par conséquent plus facile à éclaircir, que la qualité du sucre brut, par exemple, approche davantage de la qualité du sucre terré à une terre, et que celle de ce dernier est plus voisine de celle propre au sucre raffiné, soit brut ordinaire, soit de première qualité.

Après avoir rendu compte des moyens que j'ai pratiqués pour décolorer promptement les sirops de sucre brut et terré par l'emploi du charbon et de la chaleur, je vais donner connaissance des résultats analogues que j'ai obtenus en traitant, avec le même décolorant et à froid, les mêmes sirops.

Première expérience faite à froid sur des sirops de sucre brut et de basse qualité.

Sur 50 kil. de sucre brut de basse qualité, fondu dans un égal poids d'eau ordinaire, à la température de l'atmosphère, j'ai mis le cinquième de ce poids en charbon animal pilé très fin. Je l'ai remué en tous sens dans la dissolution du sucre, pendant 10 minutes; après 10 minutes de repos, j'ai renouvelé une seconde fois, pendant le même espace de temps, et la même agitation et le même repos; après ce dernier, tout le mélange a été versé dans un filtre. La liqueur qui en est sortie a été mêlée avec le septième du poids du sucre, en charbon animal; le remuement et le repos ayant eu lieu deux fois de suite, ainsi qu'il a été prescrit lors du premier passage au charbon, le sirop a été versé comme dessus dans un nouveau filtre. Sur le produit de ce second filtrage, il a été versé un dixième du poids du sucre, en charbon animal; deux agitations et deux repos, chacun de dix minutes, ont été donnés. Une quatrième dose de charbon, égale à celle précédente ou à la troisième, a été ajoutée au sirop sorti du troisième filtre; enfin une cinquième dose pareille, du même décolorant, a été versée sur ce sirop provenant du quatrième filtre. Après une agitation et un repos répétés deux fois à la suite l'un de l'autre, pendant dix minutes, le sirop appartenant au cinquième filtrage était de la même couleur et de la même transparence que l'eau pure.

Le premier procédé exécuté sans feu demande, ainsi que l'explique le détail ci-dessus, cinq passages au charbon et 52 kil. de cette substance, c'est-à-dire pour ce qui la concerne, le double de ce qu'exige la décoloration de la même espèce de sucre brut, lorsqu'elle est faite à l'aide de la chaleur.

Deuxième expérience faite à froid sur du sirop de sucre terré, de basse qualité, lequel n'a reçu qu'une terre.

A 50 kil. de ce sucre dissous comme celui de l'expérience précédente, c'est-à-dire à froid, il a été ajouté le cinquième du poids du sucre, en charbon animal; la même durée de l'agitation et du repos prescrits ci-dessus a eu lieu deux fois successives, avant de filtrer cette dissolution; au produit de ce premier filtrage a été mêlé un dixième du poids du sucre, en charbon qui, de même que celui précédent, a été agité et reposé deux fois chacune, pendant dix minutes avant de procéder au deuxième filtrage; un troisième passage au charbon, à la même dose d'un dixième, et un même nombre d'agitations et de repos ont été opérés avec le sirop sorti du deuxième filtrage; le sirop provenant de ce troisième passage au charbon, après son troisième filtrage, s'est montré aussi clair et aussi transparent que l'eau pure.

De cette expérience il résulte que pour 50 kil. d'un sucre terré qui lui a été soumis, il a fallu trois passages au charbon, et de cette dernière matière, 20 kil. pour l'entière décoloration de ce sucre.

On vient de voir le résultat des traitemens faits à froid sur des sucres bruts et terrés de basse qualité. Celui offert par les deux expériences qui suivent a rapport aux sucres de l'une et l'autre espèce considérée comme de moyenne qualité.

Première expérience faite à froid, à la température de l'atmosphère, sur du sucre brut regardé comme étant de moyenne qualité.

Sur 50 kil. de ce sucre fondu comme le précédent, c'est-à-dire sans feu, il a été versé le cinquième du poids du sucre, en charbon animal. Ce mélange a été agité pendant dix minutes et reposé ensuite le même espace de temps. A cette opération en a succédé une semblable, et de suite un premier filtrage a eu lieu; au sirop qui en est sorti ont été ajoutés 8 kil. de charbon; la même agitation et le même repos du sirop ont été donnés deux fois; un deuxième filtrage a été donné aussitôt après. Une deuxième addition de 8 kil. de charbon a été faite à la liqueur provenant du deuxième filtrage; deux remuemens et deux repos semblables à ceux précédens ont été opérés; puis on a procédé au troisième filtrage. La liqueur qui est sortie avait la blancheur et la transparence de l'eau.

Trois passages au charbon et 26 kil. de cette substance ont suffi à l'entière décoloration de ce sucre.

Deuxième expérience faite à froid sur du sirop de sucre de moyenne qualité, et qui a reçu deux terres.

On a versé 10 kil. de charbon animal sur 50 kil. du sucre ci-dessus fondu à froid; on a remué et laissé reposer deux fois de suite la dissolution, ainsi que dans les expériences qui ont précédé, puis on a filtré. A la liqueur filtrée on a ajouté 6 kil. de charbon; on a remué et laissé reposer, comme dessus, deux fois consécutives; on a filtré ensuite ce nouveau mélange; le sirop qui en est venu s'est montré tout-à-fait décoloré, il avait la transparence de l'eau.

Filtres à colonnes.

Ayant remarqué que par le procédé ordinaire de nos raffineries il restait dans leurs décolorans, dans leurs filtres et dans les diverses écumes, le quart environ du sucre dissous; que par le procédé ci-dessus, à chaud, il en restait à peu près le tiers, et enfin, par celui à froid, près de la moitié; que, d'autre part, la pluralité des filtrages d'un même sirop, nécessaires d'après mes procédés, exigeait, soit qu'on opérât à chaud, soit qu'on opérât à froid, une grande perte de temps qu'il était essentiel de diminuer, je me suis occupé des moyens de remédier à ce double inconvénient, par la disposition spéciale que j'ai donnée à mes filtres, que j'ai superposés les uns aux autres, en forme de colonnes. Du reste, ils fonctionnent à l'aide de la chaleur ou sans chaleur.

Filtres à colonnes avec chaleur.

Au lieu de placer mes filtres sur une ligne horizontale, à côté les uns des autres, je les ai établis en forme de colonnes, c'est-à-dire, sur une ligne verticale, et par conséquent les uns placés au-dessus des autres, en telle sorte que le sirop qui arrive coloré et sans transparence sur le filtre dépuratoire de ses matières insolubles, passe immédiatement sur le premier filtre à charbon, et de celui-ci successivement sur les autres, jusqu'au dernier, le plus près du réservoir, où il renvoie le sirop devenu clair et transparent comme de l'eau pure.

L'économie du temps qui résulte de cette disposition est considérable; elle équivaut aux six huitièmes de celui qu'emportait le filtrage renouvelé de la même liqueur et opéré sur une ligne horizontale.

A cette économie du temps, j'en joins une autre non moins importante, celle du combustible, puisqu'il ne faut plus qu'une seule chauffe du foyer, si l'on procède par la chaleur, et que pour le soutien de celle-ci dans l'intérieur de la colonne ou du tambour qui renferme les filtres, on peut y placer un poêle ou y diriger un tuyau qui l'assimile à une étuve.

Filtres à colonnes sans chaleur.

Comme il ne peut être indifférent d'économiser et la chauffe de l'étuve ou de la colonne qui renferme les filtres, quel qu'en soit le nombre, et celle unique de la fonte du sucre, pour en obtenir le sirop destiné à être filtré, j'ai cherché à remplacer l'une et l'autre par un procédé particulier.

Pour procurer au sirop une perméabilité équivalente, autant que possible, à celle produite par la chaleur, j'ai fait usage de grès blanc ou de silice fine et blanche bien lavée dans un baquet, jusqu'à ce que l'eau sortit comme elle y était entrée; j'ai mélangé cette silice au charbon dans le rapport de deux à trois fois le poids de ce dernier. Ce rapport peut être modifié à volonté, selon qu'il paraît utile de modérer ou d'accélérer le filtrage.

D'autre part, afin de suppléer à la propriété que donne la chaleur à une moindre quantité de charbon, d'agir avec plus d'effet sur la substance colorante du sirop, j'ai dû augmenter la surface de celle décolorante, c'est-à-dire la quantité en poids du charbon.

La réunion de ces deux moyens a produit non-seulement une diminution dans les filtrages, ainsi que les expériences ci-dessus faites à froid le démontrent, mais encore un plus prompt dévissement du sirop.

Attendu que le placement du mélange de charbon et de silice demande un certain soin, je vais décrire la manière dont je l'ai opéré, tant en ce qui concerne le premier et le dernier filtre surtout qui sont servis de la même manière et quelquefois le second, que pour ceux intermédiaires que, dans certains cas, on peut disposer différemment.

Pour le premier et le dernier filtre j'étendais sur la toile qui recouvrait le *tricot* ou le drap, le charbon mêlé à l'avance avec

deux ou trois fois son poids de silice blanche lavée et seulement humide; les pourtours du filtre étaient garnis de ce mélange à la hauteur de plusieurs pouces, en telle sorte qu'ils formaient avec le fond ainsi couvert une espèce de caisse recouverte d'une toile plus claire que celle de dessous; c'est dans cette sorte de caisse qu'était reçu le sirop bon à être filtré.

A l'égard des filtres intermédiaires, comme ils reçoivent moins de décolorant que le premier, au lieu de mêler la silice avec le charbon, je la plaçais sur le tricot même, et après en avoir élevé sur le pourtour du filtre une hauteur de plusieurs pouces, je plaçais une toile claire et par dessus la quantité de charbon relative à la position du filtre. Sur la couche de charbon que cette quantité produisait, j'étendais une toile destinée à recevoir le sirop.

L'une et l'autre manière de garnir les filtres m'ont paru également bien réussir; toute autre analogue, sans doute, pourrait aussi être suivie d'un bon succès. L'essentiel, à ce que j'ai remarqué, c'est que, dans l'un et l'autre cas, ces couches soient réparties le plus également, et qu'elles forment, au moyen des bordures relevées sur le pourtour des filtres de plusieurs pouces, une espèce de bassin propre à recevoir le sirop.

Il suit en outre de la disposition des toiles que les mélanges sont rendus plus faciles à être enlevés, et que la silice placée dans les filtres intermédiaires, dessous la toile qui contient le charbon, peut-être ôtée sans mélange de ce dernier, et remplacée une autre fois, si elle y est jugée propre.

Je dois faire observer, 1°. que le dévisquement des sirops s'opérant dans le premier et le deuxième filtre, pour le sucre de belle qualité, on pourra se dispenser de mêler en une aussi grande quantité que celle qui a été indiquée, la silice au charbon, en ce qui concerne les filtres intermédiaires, pour les sucres au-dessus de la moyenne qualité.

2°. Que la silice doit être imbue seulement de l'eau qu'y laisse son lavage et qui s'y trouve naturellement rester après la décantation; elle suffit pour pouvoir la plaquer sur le bord des filtres et former la bordure du bassin qui doit recevoir le sirop. Il n'est pas nécessaire que cette bordure ait plus d'un pouce d'épaisseur vers la partie qui se lie à la couche étendue sur le fond, ni qu'elle ait plus de hauteur, quant au premier filtre seulement, que celle nécessaire et reconnue pour contenir la totalité du sirop destiné à être filtré. A l'égard des autres filtres, un pouce d'élevation donné à la bordure dont il s'agit est suffisant, puisqu'elle ne doit

recevoir que l'égout du filtre supérieur, égout qu'il transmet presque aussitôt au filtre qui lui est inférieur.

3°. Que le lavage des filtres disposés par colonnes sera non moins facile et prompt que le filtrage des sirops; d'un côté, quel que soit leur nombre, ils seront lavés tous à la fois, et de l'autre, la concentration des eaux s'opérera au fur et à mesure de leur descente dans le réservoir particulier qui leur sera destiné.

4°. Qu'en ce qui concerne la réduction de ces eaux pour atteindre le degré convenable pour former à elles seules une clairce, ainsi qu'il pourrait y avoir lieu de temps à autre, j'indiquerai plus bas un moyen économique à cet égard.

5°. Quant aux petites eaux résultantes du lavage desdits filtres, des écumes, etc., jusqu'à épuisement, elles devront servir naturellement de premières eaux pour les premiers lavages suivans, et au besoin, pour la fonte des sucres.

6°. Que la manière de filtrer à froid, par des filtres disposés en colonnes, non-seulement est avantageuse sous le rapport de l'économie du combustible, mais aussi sous celui de l'économie du temps, puisque, d'une part, on est dispensé de remuer ou agiter le charbon dans le sirop, et que de l'autre, la perméabilité que procure la dispersion de la silice dans le charbon mettant le sirop en contact avec plus de parties charbonneuses, le sirop en reçoit ainsi un plus grand et un plus prompt effet. Le moindre tassement du charbon sur lui-même, lorsqu'il est mêlé avec la silice, donnant en outre plus de moyens d'écoulement au sirop, il s'ensuit que son passage au travers le filtre est d'autant accéléré.

La réunion des avantages que présente le nouveau mode de filtration me semble devoir contribuer à son adoption, et par préférence même, sur ceux annoncés depuis peu, savoir : 1°. celui de la multiplication des surfaces par la multiplicité des plis des draps et des toiles mêmes des filtres formant une série de zigzags alternatifs montans et descendans; 2°. celui par la pression atmosphérique déterminée par le vide qu'opère une pompe pneumatique.

J'oubliais de dire que la petite portion d'eau que retient la silice au sortir de son lavage, contribuant à la diminution du degré du sirop qui traverse le mélange de cette substance avec le charbon, il conviendrait, si l'humidité que nous avons annoncée être nécessaire pour le lavage de la silice sèche ou de son mélange au charbon était trop considérable, soit par négligence de l'ouvrier, soit autrement, 1°. de faire sécher cette silice à l'étuve; 2°. de l'hu-

mecter simplement, autant qu'il faut, pour le service auquel elle est destinée, et uniquement au moment du besoin, avec du sirop de pareille force à celui qui doit être filtré, si mieux on ne préfère de l'arroser tout bonnement avec une partie du sirop prêt à être filtré. Ce sirop, au surplus, ne tardera pas à rentrer dans la fabrication, puisqu'il sera enlevé par le prochain lavage des filtres.

Pression des charbons et autres matières à leur sortie des filtres.

Afin qu'il reste moins de sirop dans les matières au travers desquelles ils sont filtrés, lorsque l'on dégage celles-ci des filtres, il est bon de les soumettre à l'action d'une bonne presse, telle que celle à levier ou celle hydraulique encore mieux. Leur lavage en sera d'autant moins long. Toutefois, comme la pression peut troubler la liqueur par suite des substances fines qu'elle entraîne, il convient de mettre cette même liqueur sur un filtre ordinaire; au moyen de cette précaution, on doit être assuré qu'il y a très peu de sirop à extraire pour les lavages des écumes, etc.

Filtrage des sirops préalablement à leur décoloration.

J'ai recommandé de filtrer tous les sirops provenant de sucres bruts ou de sucres terrés, après leur dissolution, non-seulement parce que les parties étrangères et insolubles qu'ils contiennent contribuent à en troubler la transparence par leur suspension dans la liqueur, mais encore parce que ces substances nuisent à la prompte décoloration des sirops, et consument en outre mal à propos, soit du charbon, soit du chlore, soit l'un et l'autre de ces deux réactifs, lorsqu'on les fait agir concurremment. Il convient dès-lors, sous ces divers rapports, d'en purger les sirops. Il est vrai que cette opération préliminaire exige un certain temps; mais on est bien dédommagé de cette perte par l'économie sur les décolorans et l'énergie de leur action sur les sirops qui lui sont soumis, et par suite sur la célérité de leur blanchiment, enfin par une plus grande facilité dans le terrage, et l'écoulement de sirops verts ou couverts, beaucoup moins visqueux et d'une teinte bien moins foncée. Il n'est pas jusqu'aux mélasses qui ne se ressentent de cette filtration; elles sont bien moins glutineuses, et leur couleur moins intense se prête davantage à la décoloration. Il en est de même des sirops verts et couverts, si on les destine à être blanchis.

Dissolution du sucre.

On a remarqué que j'insistais pour que cette dissolution, après la décoloration, marquât autant que possible de 28 à 32°, afin qu'arrivant ainsi concentrée dans la chaudière à cuire, elle y parvint plutôt au degré 42 à 43 qu'exige la cristallisation. Cependant il a été prescrit de dissoudre le sucre avec égal poids d'eau, et ce mélange ne donne guère que de 25 à 26°. Si le degré n'était renforcé par la suite des opérations, on serait retardé lors de la cuisson, et la durée trop longue de celle-ci pourrait nuire à la quantité du sucre, à sa qualité, et par conséquent au sirop dont le pain aurait à se purger. Mais cet inconvénient n'est pas à craindre, lorsque le traitement de la décoloration s'effectue à l'aide de la chaleur, chacun des passages de la liqueur sur le charbon continuant à renforcer le degré, il se trouve qu'au dernier qu'elle subit, elle a acquis le degré voulu pour être transmise dans la chaudière à cuire avec les avantages qui en découlent.

Le traitement à froid ne donnant pas lieu à une augmentation des degrés du sirop, on peut dès le principe la porter à 30 et 32°, puisque le mélange du charbon avec la silice, en contribuant à la perméabilité du sirop, en facilite aussi le dévisquement. Mais alors pour atteindre 32° de concentration, la proportion du sucre à celle de l'eau doit être d'environ 2 parties d'eau sur 3 parties de sucre brut moyenne qualité.

Emploi du chlore.

J'ai annoncé, comme second moyen de décolorer les sirops, l'emploi du chlore, ou autrement de l'acide muriatique oxigéné; je vais d'abord faire connaître les résultats qu'il m'a présentés sous la forme de gaz, qui est celle qui lui est naturelle.

Chlore sous la forme de gaz.

Le chlore sous la forme de gaz peut être appliqué de deux manières, soit sur le sucre dans son état naturel ou en grain, soit dans son état liquide ou de dissolution: elles ont chacune leurs avantages particuliers.

Application du chlore gazeux au sucre liquide.

L'entrepreneur qui voudra en faire usage, aura un avantage à

l'introduire au fur et à mesure de sa distillation dans les dissolutions de ces sucres filtrées à l'avance et versées ensuite au besoin dans le tonneau pneumatique qui recevra le même gaz. Son intérieur garni de cuvettes, d'un moulinet, etc., comme pour la fabrication du chlore liquide, en facilitant son absorption, accélère d'autant l'action de ce réactif sur le sirop qui lui est soumis.

Cette action est telle qu'on obtient directement et à volonté le ton de couleur que l'on désire, jusque et compris celui de l'eau pure, sans aucune opération intermédiaire. Le sirop arrivé à la couleur recherchée, il faut seulement et de suite avoir l'attention de la fixer en filtrant la liqueur 1°. sur la craie, afin de lui enlever son acide muriatique ou hydrochlorique; 2°. sur le charbon animal. Sans la première précaution, l'acide muriatique, dégagé de l'oxygène avec lequel il se trouvait combiné, ne tarderait pas à réagir sur le sirop, et à lui faire prendre une couleur plus ou moins foncée qu'on ne pourrait pas détruire et qui gâterait entièrement le sirop : les deux mesures qui viennent d'être recommandées, et qu'au besoin on renouvelle promptement étant exécutées le sirop après son filtrage, qui a lieu de suite, est passé aussitôt à la cuisson.

L'avantage qui résulte de cette méthode se rattache 1°. à la faculté d'avoir des sirops constamment de la même pesanteur spécifique; 2°. d'obtenir un gaz qui exerce son action avec d'autant plus de promptitude qu'il est doué de toute l'énergie qui lui est propre; 3°. d'en diriger sur le sirop toute la quantité nécessaire pour le décolorer dans un seul temps; 4°. de n'exiger qu'une opération directe avec ce décolorant.

Application du chlore gazeux au sucre en grain.

L'action du chlore, sous la forme élastique ou de gaz, est non moins remarquable lorsqu'elle s'exerce sur le sucre en grain. Dans ce cas, il convient que le sucre soit disséminé sur des planchers ou de forts canevas de crin tendus, et disposés par étages autour d'une chambre dans laquelle seront dirigées par plusieurs communications, selon l'importance des travaux, les extrémités des cornues ou autres vases distillatoires d'où le gaz est dégagé. Afin de hâter le blanchiment du sucre exposé à son action, il convient d'en renouveler les surfaces en les remuant soit avec une sorte de balai ou de râteau, que l'on fait mouvoir à l'aide de la partie de son manche qui débordé le mur ou la cloison de l'atelier où le gaz est reçu. Par suite des essais que j'ai faits de ce

moyen, j'ai remarqué qu'une couche de sucre en grain peut être décolorée très promptement; mais il faut 1°. qu'elle n'ait pas plus de 3 à 4 lignes d'épaisseur, afin que le gaz exerçant son action en dessus et en dessous du crin ou du tissu à jour (inattaquable par le gaz) qui supporte le sucre, en ait beaucoup plus tôt pénétré le centre; 2°. que ce sucre soit incessamment, ou mêlé avec de la chaux, ou de la craie en poudre, afin d'arrêter la réaction de l'acide muriatique dont l'oxigène s'est séparé, puis plus tard dissous et filtré, ou dissous de suite, après avoir été mélangé avec de la craie et filtré, ou simplement dissous et filtré sur de la craie. Il est alors, ainsi qu'il a déjà été dit plus haut, passé sur le charbon animal, et de là à la cuisson.

Si la décoloration n'est pas portée à son *maximum*, on peut se dispenser du secours de la chaux ou de la craie; le simple filtrage sur le charbon animal est suffisant pour arrêter l'action de l'acide muriatique, qui se porte aussitôt sur le phosphate que contient le charbon, ou sur la cendre qui peut s'y trouver mêlée.

L'avantage de cette manière d'opérer serait la décoloration d'une grande masse de sucre en grain, avec d'autant plus de célérité, que le gaz s'exercerait directement et sans intermède.

Un autre résultat qui aurait un grand mérite s'il était bien constaté, c'est la propriété qu'aurait le chlore, sous sa forme de gaz, de blanchir immédiatement le sucre en pain coloré, tel qu'est celui nommé *vergeoise*. J'ai vu avec plaisir, d'après quelques essais que j'ai tentés par pure curiosité, que la couche extérieure était promptement décolorée ou blanchie à la profondeur de plusieurs lignes et conservait sa nouvelle couleur. S'il en était ainsi pour le sucre en grain, ce que certaines expériences semblent m'annoncer, alors il serait possible ou de mettre ce sucre en cassonade, ou d'en former de suite et à volonté des pains *par compression*. Je me propose de donner suite à ces diverses épreuves.

Chlore sous forme liquide.

Le traitement du sucre, soit en grain, soit en sirop, par l'application du chlore sous la forme de gaz, étant connu, il convient aussi de faire connaître celui auquel il se prête sous la forme liquide, c'est-à-dire lorsqu'il est dissous dans l'eau. Son action décolorante va en conséquence être examinée dans son exercice sur les sucres bruts et terrés. Auparavant il est bon de prévenir qu'il y a deux moyens d'appliquer cet agent, c'est-à-dire avant ou après un premier passage au charbon.

Première application du chlore liquide.

Si l'on commence la décoloration des sirops par l'application du chlore liquide, c'est-à-dire dissous dans l'eau, tel que la distillation le renvoie dans le tonneau pneumatique pour y être combiné avec l'eau selon les proportions connues, il faut alors à une quantité donnée de sirop provenant de sucre brut de basse qualité, portant le degré prescrit, et filtré pour le purger de ses substances indissolubles, puis versé dans un tonneau en bois blanc par préférence à tout autre, ajouter dans ce même vaisseau, entre le quart et le cinquième du volume du sirop, du chlore liquide indiqué ci-dessus; on bouche de suite la bonde du tonneau, que l'on remue aussitôt en tous sens pour agiter convenablement les deux liqueurs et les forcer ainsi à se combiner ensemble intimement. Cette combinaison, que l'on reconnaît lorsqu'en enlevant le bondon, et portant le nez sur la bonde, l'odeur particulière au chlore ne s'y fait pas sentir, n'exige que quelques minutes. Cette liqueur est alors amenée dans une bassine où l'on a eu soin auparavant de mettre le charbon convenu, dans le cas où l'on décolorerait à froid : tout au contraire, lorsque l'on opère à chaud, le charbon est versé sur le chlore. On agite et on laisse reposer, comme il a été recommandé, le mélange, puis on le passe sur le filtre : la liqueur sortie du filtre est remise une deuxième fois dans le tonneau destiné à recevoir le chlore; on y verse un sixième du volume de la liqueur filtrée et on met le bondon. Les deux liquides ainsi renfermés, le tonneau est agité fortement sur lui-même, comme précédemment, jusqu'à ce que l'odeur ne se fasse plus sentir, ou soit entièrement absorbée. L'absorption reconnue, cette nouvelle combinaison des deux liqueurs est versée dans une bassine où elle est agitée et reposée, comme il a été déjà dit, après que la nouvelle dose de charbon animal affectée à ce deuxième passage y a été ajoutée; puis on passe le tout sur un nouveau filtre : la liqueur qui en provient est renversée une troisième fois dans le tonneau, où doit être ajouté du chlore liquide à la dose du dixième du volume du sirop filtré. On bouche le tonneau et on procède à un troisième ballottage des deux liquides, jusqu'à ce que l'absence de l'odeur propre au chlore indique qu'il s'est combiné avec le sirop. L'absorption opérée, le mélange est reporté dans la bassine; on y verse une troisième dose de charbon. Après son mélange par l'agitation avec le sirop remué et reposé selon qu'il a été indiqué, on jette le tout sur un troisième

filtre ; et à sa sortie , ce sirop , devenu clair et transparent comme de l'eau , est bon à passer dans la chaudière à cuire.

Deuxième application du chlore liquide.

On vient de voir quel doit être le traitement des sucres bruts de basse qualité , en commençant par l'application du chlore liquide , ou dissous dans l'eau ; je vais donner connaissance de la manière dont on doit procéder , en commençant par l'emploi du charbon animal. Ce décolorant versé , à la dose prescrite , dans une bassine , soit avant , soit après le versement du sirop préalablement filtré par rapport aux substances hétérogènes et insolubles dont il est toujours allié , et selon que l'on travaille à chaud ou à froid , on agite le mélange de même qu'il a été expliqué , puis on passe le tout sur un filtre. Le sirop qui en est sorti est mis dans le tonneau à recevoir le chlore : c'est alors que celui-ci y est versé à la dose du quart du volume obtenu ; l'agitation est donnée ensuite , comme à l'ordinaire , au tonneau qui renferme le mélange de deux substances , puis celui-ci est jeté sur un filtre nouveau. A ce deuxième filtrage succède un deuxième mélange du sirop filtré avec le chlore liquide , dans la proportion d'un dixième du volume du sirop. Le ballottage du tonneau qui contient ce mélange étant terminé , celui-ci est jeté sur un troisième filtre , d'où le sirop sort avec la clarté et la transparence désirables pour être passé à la chaudière de cuisson.

Il est , pour ainsi dire , inutile d'annoncer que l'un et l'autre procédé peuvent être appliqués aux sucres terrés de basse qualité ou qui n'ont reçu qu'une terre ; le seul changement , dans le premier cas , serait la suppression du troisième chlore , et , dans le second cas , une diminution dans les doses de chlore et dans celles du charbon.

Pour abrégér , lorsqu'on commence une ronde , ou que les eaux de lavage sont employées , sur le chlore préalablement versé dans le tonneau on jette le sucre destiné à être fondu , on bouche le tonneau , puis on l'agite pour aider à la dissolution du sucre et à l'effet du chlore. Cette opération terminée , on procède au mélange avec le charbon , puis on filtre , etc.

Je ferai observer 1°. que la décoloration des sirops par le chlore liquide a lieu soit à chaud , soit à froid , en suivant ce qui a été recommandé pour l'un ou l'autre procédé ; l'économie du temps ou celle du combustible devant servir de guide pour ce qui en concerne l'emploi ;

2°. Qu'il est possible , en mettant à profit les localités , lors de

l'établissement des chaudières de cuisson et autres, ainsi que de celles des étuves indispensables, de faire des dispositions très économiques sous le rapport des combustibles, pour ramener à leurs premiers degrés des sirops qui auraient pu en perdre par des additions de chlore ;

3°. Qu'un entrepreneur qui ne consulte que son intérêt dans l'obtention de telle ou telle nuance de sirop, est toujours le maître de modifier en plus ou en moins, soit la série des opérations indiquées, soit les doses appliquées à chacun des mélanges ;

4°. Que l'économie du temps, si essentielle en fabrique, m'a suggéré pour le mélange du chlore liquide et du sirop, et aussi pour le filtrage et le mélange au charbon qui appartiennent à ce mode de blanchir les sirops, un moyen qui aura pour celui-ci, sous le rapport du temps, un avantage analogue à celui que présentent les diverses dispositions que j'ai fait connaître, en ce qui concerne la méthode de blanchir les sirops avec le charbon seul, soit à chaud, soit à froid ; il sera consigné dans un Mémoire qui doit être publié incessamment.

Combinaison du chlore avec des bases.

Après avoir mis sur la voie de tirer parti du chlore, et dans son état élastique et dans son état liquide, il pouvait paraître convenable de faire connaître l'emploi dont seraient susceptibles ses combinaisons avec des bases alcalines ou terreuses, telles que la potasse, la soude, la chaux, etc., appliquées au blanchiment des sirops ; mais le peu d'avantages qu'elles présentent nous invite à garder le silence à leur égard. Nous dirons seulement que l'entrepreneur qui serait tenté d'en faire usage, séduit d'abord par la célérité de leur action décolorante, serait promptement désabusé par la couleur plus ou moins intense qui se reproduit bientôt après sa disparition ou son atténuation. Pour surmonter cette contrariété, il faut non moins d'habileté que de sagacité : d'ailleurs en supposant que la difficulté du traitement dont il s'agit pût être facilement vaincue, le peu d'économie qu'il présente sous le rapport des matières qui paraissent y être propres, et sous celui de la multiplicité de la main-d'œuvre, de la perte du temps, etc., suffirait pour rebuter les personnes qui auraient été tentées d'en faire l'essai.

Comme la moindre partie de l'acide muriatique oxigéné est libre, et qu'au contraire la plus grande est combinée, il s'ensuit que, pour dégager celle-ci, il faudrait avoir recours à une sub-

stance dont l'affinité avec la base serait supérieure à celle du chlore; de là résultent nécessairement un surcroît de dépense et une perte inutile, soit du temps nécessaire pour la conversion du chlore gazeux en chlore liquide, soit de celui employé primitivement pour la formation de ces combinaisons particulières, dont l'usage ne serait au reste susceptible d'être excusable que dans le cas où, ne faisant pas soi-même son chlore, on serait obligé de le tirer de loin, et par conséquent d'en diminuer le prix du port et de l'achat.

Blanchiment des sirops verts et couverts.

Ce qui a été dit sur les différens moyens de blanchir les sirops provenant de la dissolution des sucres, convient pareillement, comme il est facile de s'en rendre raison, à la décoloration des autres sirops connus dans les raffineries sous les noms de *sirops verts* et *couverts*. On entend par sirops verts, ceux qui découlent des formes dans lesquelles a été versé le produit des cuites destinées à donner des pains blancs proprement dits.

Les sirops couverts sont ceux qui égouttent de ces mêmes pains ou de tous autres de diverses qualités inférieures, soumis au terrage qui succèdent, dans la fabrication dépendante de ce qu'on appelle une *ronde*, c'est-à-dire jusqu'à épuisement d'une partie de sucre d'un poids quelconque, aux pains de première cuisson, désignés plus particulièrement sous le nom de 2, 3 ou 4 *cassons*.

Il est encore quelques autres espèces de sirops, tels que ceux provenant des *lumps*, des *bâtardes*, des *vergeoises* fondues, etc. Comme ils ne sont en définitive que des mélanges des sirops verts et couverts dans de certaines proportions, selon la sorte de sucre que l'on a intention de fabriquer, je n'ai pas cru devoir les considérer séparément.

L'application des diverses méthodes qui ont été décrites, aux sirops dénommés ci-dessus, dépendra de l'intensité de leurs couleurs, dont la nuance les range naturellement ou dans la classe des sucres bruts ou dans celle des sucres ferrés. On sait d'avance que ces substances, traitées d'une manière convenable, doivent procurer des sucres, non-seulement de plus belle qualité que ceux qui en sont retirés d'après les procédés ordinaires, puisqu'on est, en quelque sorte, le maître de les assimiler, par la couleur, à ceux connus sous le nom de *cassons*, mais encore que leurs produits, de même que ceux de première cuite, ne peuvent

manquer d'être plus considérables, toutes choses égales d'ailleurs, attendu que le grain est moins usé ou altéré par le feu, et dès-lors est moins exposé à faire partie de la matière sucrée incristallisable que l'on nomme *mélasse*.

Traitement des mélasses.

Ces substances incristallisables sont amenées pareillement au ton de blancheur propre à les faire rechercher pour des emplois auxquels jusqu'ici le commerce ne pouvait les appliquer, si on a le soin de les traiter suivant des principes analogues à ceux qui ont été détaillés pour opérer la décoloration des sirops de sucre proprement dits, ou sous forme granulée.

Une attention particulière est surtout recommandée, c'est de faire descendre ces substances du degré 44 à 45 du pèse-sirop de Baumé, sous lequel elles se montrent pour l'ordinaire dans le commerce, à celui de 28 à 32°, afin de pouvoir les filtrer. Arrivées à ce point, elles seront soumises à l'action de l'un ou de l'autre des deux agens décolorans dont nous avons parlé, soit isolément, soit concurremment, et sous les diverses proportions relatives à leur nuance. Dans la supposition qu'il n'y aurait eu de blanchis, dans le cours de la ronde, que les sirops de dissolution du sucre en grains, toujours sera-t-il certain que non-seulement la mélasse produite sera moins colorée que celle obtenue d'après les procédés usités, mais encore que leur traitement sera plus prompt et plus facile; à plus forte raison le deviendra-t-il si, dans la succession des opérations que comporte l'épuisement ou le travail général d'une partie du sucre, on s'est attaché à décolorer lesdits sirops en tout ou partie, au fur et à mesure que chaque sorte est recueillie.

Dans la liste qui pourrait être dressée des différentes substances auxquelles serait convenable par mixtion, l'emploi des mélasses ainsi blanchies, on doit comprendre le lait et toutes autres boissons non colorées, les sirops pharmaceutiques, ceux d'agrément, etc.; plusieurs pâtes de confiseurs, telles que la pâte de guimauve, etc., comme aussi les pains d'épices et tous les autres objets qui se rattachent à cette fabrication, qui désormais pourrait profiter de la couleur nouvelle donnée à la mélasse, et dont les produits seraient mis dans la consommation sous un aspect plus attrayant. L'industrie, au surplus, en s'emparant de cette nouvelle production, lui aura bientôt trouvé de nombreux écoulemens.

Décoloration des vesous ou sucres extraits des cannes et autres plantes sucrées.

Pour peu qu'on fasse attention à ce qui se passe dans l'action des deux agens qui ont été indiqués comme décolorant les sirops de sucre, on ne doit pas tarder à reconnaître que leur propriété blanchissante est tout-à-fait applicable aux vesous ou sucres extraits des diverses plantes sucrées naturellement, telles que la *canne*, la *betterave*, ou des substances dans lesquelles l'art a développé une matière sucrée, par exemple, dans la pomme de terre ou sa fécule, le miel, etc. Il ne s'agit que de les régler d'après les principes établis pour les différens cas désignés. En considérant leur adoption dans les sucreries mêmes, combien grand serait l'intérêt qui ressortirait de leur exploitation soumise désormais à une industrie dont les produits, soit comme sucre, soit comme sirop, soit comme mélasse, auraient acquis une supériorité à laquelle il leur eût été impossible d'atteindre sans l'introduction des procédés dont les principaux élémens viennent d'être détaillés.

Emploi du charbon animal déphosphaté.

La plus grande propriété décolorante reconnue dans le charbon animal comparée à celle du charbon végétal paraissant être envisagée par plusieurs chimistes et raffineurs comme due à la portion de phosphate calcaire qu'il contient, j'ai essayé de l'en priver, en le combinant avec l'acide muriatique ordinaire, afin d'en reconnaître ensuite la vertu ; le charbon ainsi dépouillé a été bien lavé, séché à l'étuve, puis mélangé à froid avec du sirop. Après avoir été filtré, j'ai remarqué que non-seulement ce sirop avait été moins décoloré qu'avec pareille dose du même charbon animal non déphosphaté ou naturel, mais encore qu'il faisait moins corps avec le charbon ainsi privé de son phosphate, et de plus sortait du filtre moins dégraissé, c'est-à-dire plus visqueux, que lorsqu'il est traité avec le même charbon animal dans son état naturel.

En réfléchissant sur le plus grand effet que produit sur l'altération de la couleur des sirops le contact de ces derniers avec le charbon animal, comparés avec pareille dose de charbon de bois et de sirop, on remarque qu'à l'instant du versement du sirop sur le charbon animal, ou peu après ce versement, il se manifeste

une espèce d'écume blanchâtre à la surface de la liqueur, écume que l'on ne distingue pas lorsque le charbon végétal est en contact avec le sirop. Cette écume ne serait-elle pas due à la réaction d'une partie acide contenue dans la liqueur sirupeuse, sur le phosphate renfermé dans le charbon animal, et qui s'empare de cette partie acide qui, visquant plus ou moins le sirop, selon qu'elle est plus ou moins abondante, empêche d'autant la vertu décolorante du charbon végétal de s'exercer sur le sirop avec lequel on l'allie ?

Cette propriété du charbon animal est, au surplus, très remarquable lorsqu'un sirop qui vient d'être traité par le chlore gazeux ou liquide est versé sur du charbon animal. En considérant les sirops provenant des dissolutions des sucres bruts qui nous arrivent, pour ainsi dire, tous dans un état de fermentation plus ou moins sensible, j'ai dû raisonner à leur égard par analogie : celle-ci est très souvent fortifiée par l'altération quelquefois très sensible qu'éprouvent les sirops trop long-temps déposés dans les réservoirs, soit par la chaleur de l'atmosphère, soit par celle de la salle où sont établis les filtres, soit enfin par les coups de feu qu'ils reçoivent dans les bassines, lors de leur décoloration.

Emploi du charbon végétal ordinaire seul.

Voulant vérifier la puissance décolorante de ce charbon employé seul, j'en ai versé une quantité égale à celle du charbon animal naturel sur un sirop égal en couleur et en degré, comme aussi en qualité. Sa mixtion avec celui-ci et de plus son filtrage ont eu lieu à froid, de même que dans l'essai comparatif avec le charbon animal déphosphaté. La liqueur filtrée a présenté le même ton de couleur que celle obtenue de l'emploi du charbon animal déphosphaté. Ce fait ne confirmerait-il pas mon assertion sur la préférence qui est accordée au charbon animal naturel ?

J'ajouterai que le charbon végétal a l'inconvénient de se mal mêler avec le sirop. Malgré l'agitation, la surface du sirop reste couverte, en partie, de la poudre naturellement légère de ce produit, qui, sous ce rapport, diffère essentiellement du charbon animal, lequel ne tarde pas à se précipiter dans le sirop auquel on le mélange, à raison de la pesanteur particulière que lui procure le phosphate qui est une de ses parties constituantes.

Emploi du charbon animal usé ou tel qu'il sort des filtres.

Ce charbon est reconnu très propre à aider la végétation, à raison de la partie de phosphate qu'il contient; sous ce rapport, il devient un engrais analogue aux *poudrettes*, aux *urates* et autres produits animaux, etc., lequel est d'autant plus à préférer, que l'expérience de l'emploi des râpures de cornes ou d'os qui est considéré comme l'un des meilleurs engrais, lui est favorable. On sait en effet que depuis long-temps l'usage de ces dernières matières est adopté parmi les agriculteurs de plusieurs départemens, notamment de ceux du Cantal et du Puy-de-Dôme, surtout dans les environs de la fabrique de Thiers, dont les débris râpés sortant de ses nombreuses coutelleries à manches d'os, sont semés sur les terres des environs. C'est donc dans l'intérêt des fabricans de sucres raffinés et des autres personnes qui emploient le charbon animal, qu'il est convenable d'annoncer que le charbon animal usé ou tel qu'il sort des filtres après son service comme décolorant, commence à être recherché aux approches de Paris, comme très avantageux à la plantation ou au semis des bois. Cette espèce de terreau, dont les vertus fertilisantes doivent s'étendre à plusieurs années, si l'on en juge par la longue durée de la vertu des râpures d'os, de cornes, etc., vaut dans ce moment 6 fr. le tombereau, charge d'un cheval. Déjà même il est exporté jusqu'à sept lieues de la capitale; il n'est pas douteux que plus on en éprouvera la bonne action, plus on sera empressé d'en faire et même d'en agrandir l'usage au profit de l'Agriculture. Cette substance acquérant ainsi une valeur susceptible de compenser, jusqu'à un certain point, le prix de son achat, nul doute que messieurs les raffineurs, au lieu de s'en débarrasser comme matière importune, en seront plus soigneux, et lui attacheront le prix dont elle est susceptible et que ne tardera pas à lui donner le concours des cultivateurs éclairés et jaloux des progrès du premier des Arts, chacun dans la partie qui le touche de plus près. C'est, je crois, ici l'occasion d'annoncer aux personnes qui font amas d'ossemens, quelle qu'en soit la destination, que M. Burette, mécanicien, rue des Vinaigriers, près celle Grange-aux-Belles, est inventeur d'une machine très simple pour en opérer le râpage.

Charbon de mélasse.

J'ai désiré de connaître le rapport du poids de la mélasse ordinaire avec son charbon; j'ai mis en conséquence 10 onces de cette substance indiquant au pèse-sirop de Baumé une concentration de 45°, dans un creuset luté, et ai tenu celui-ci rouge jusqu'à ce que la matière qu'il contenait fût toute convertie en charbon. Le produit de ce dernier a été de 3 onces 2 gros. De cette expérience il résulterait que la mélasse au degré ci-dessus, donne, par sa combustion entière, environ le tiers de son poids ou 32 $\frac{1}{2}$ pour 100. Ce charbon est remarquable par son goût d'amertume, son noir foncé et aussi par son brillant ou vernis, aspect qu'il partage avec le charbon du sucre proprement dit.

Révivification des charbons.

Désirant de m'assurer si le charbon animal, après avoir été dépouillé des substances qu'il aurait absorbées lors de son mélange avec le sirop, pouvait de nouveau être employé comme matière décolorante, j'en ai mis une quantité donnée, bien lavée à l'avance et séchée à l'étuve, dans un creuset couvert, qui a été placé dans un feu de charbon de bois, où il est resté rouge assez long-temps pour l'échappement des gaz ou autres matières absorbées lors de son emploi dans son état naturel.

Ayant fait usage de ce charbon ainsi passé au feu, et dans les mêmes proportions que pareil charbon naturel, je n'ai remarqué aucune différence avec ce dernier pour sa vertu décolorante; le sirop filtré avait la même nuance de couleur que celle obtenue du même sirop mêlé avec le charbon animal qui n'aurait reçu aucune préparation, c'est-à-dire dans son état naturel.

La perte éprouvée par ce charbon ainsi calciné au rouge, et sans contact avec l'air ambiant, a été d'environ les deux septièmes de son poids mis dans le creuset.

Je n'ai point fait cette expérience avec le charbon de bois ordinaire; mais il me semble, et tout donne lieu de le croire, que l'on obtiendrait aussi parfaitement sa révivification, et que par conséquent il deviendrait, après cette opération, d'un service égal à celui qu'il aurait rendu avant de la subir.

Evaporation des sirops par la seule action du soleil.

Dix onces de sirop à 30° provenant d'une dissolution faite à

froid de partie égale de sucre brut de Saint-Domingue, deuxième qualité, et d'eau ordinaire, ont été blanchies d'après le procédé de trois mixtions de chlore liquide et de deux passages au charbon; lesdites mixtions, ainsi que les filtrations faites aussi à froid, marquant 30° de concentration, ayant la transparence et la couleur de l'eau pure, ont été soumises à la chaleur du soleil marquant sur le thermomètre de Réaumur 25° à l'ombre, et 30° même thermomètre au lieu de l'exposition de la capsule de porcelaine blanche qui contenait le sirop évaporé.

Après six heures d'exposition à la chaleur directe du soleil, c'est-à-dire de 30° R., le sirop ayant annoncé 42° au pèse-sirop de Baumé, a été retiré, puis placé dans un lieu frais, où il a donné une cristallisation de sucre *candi* laissant un sirop connu en chimie sous le nom d'*eau-mère*, et dans les raffineries sous celui de sirop *vert*, d'une couleur très légèrement ambrée, qui marquait 40° de concentration.

Le produit des huit onces de sirop brut employé à cette expérience, a été, pour cette première cristallisation, en sucre *candi*, de 4 onces 5 gros, ce qui présenterait un rapport de plus de 57 $\frac{3}{4}$ par quintal.

Evaporation des sirops par la réflexion du calorique des fourneaux.

La même quantité de pareil sucre a été dissoute à froid ou à la température de l'atmosphère indiquée à l'ombre de 25° R., ainsi que dans l'expérience précédente, avec une égale quantité d'eau ordinaire: ladite dissolution, marquant 30° au pèse-sirop de Baumé, a été exposée, dans une bassine de cuivre étamée, très plate, à l'action de la chaleur d'un feu de charbon de bois allumé sur un côté de la bassine, défendue par un relai entre deux, et dont le calorique était attiré au côté opposé par une cheminée pratiquée à cet effet, retenu et réverbéré dans son passage par les parois de la voûte du fourneau construit en briques réfractaires, sous laquelle se trouvait placée la bassine; après avoir pendant cinq heures subi l'effet de cette réflexion du calorique, la liqueur qu'elle contenait a été retirée marquant 42° de concentration. La bassine placée ensuite dans un lieu frais, des cristaux de sucre *candi* ont été déposés à très peu près dans la même proportion que celle présentée par l'expérience faite au soleil; toutefois les cristaux avaient une nuance de couleur très légèrement moins blanche que celle du *candi* provenu de l'essai

du sirop exposé au soleil. Cette faible couleur n'aurait, il est très probable, pas eu lieu si le sirop avait pu être défendu de la fumée du charbon, dont le cours a pu être égaré par un tirage pas assez régulier et que ne pourraient manquer de déterminer, d'une manière convenable, des expériences dirigées dans ce but.

Cette deuxième épreuve, en confirmant la première, non-seulement constate que la méthode de décolorer les sirops, ou de les blanchir au ton de l'eau pure, est beaucoup plus productive que celle usitée; mais encore qu'on peut suppléer à la chaleur forcée qu'éprouvent les sirops ou les clairces cuites avec ébullition, l'application douce et calme du calorique réfléchi à l'instar de celui même du soleil, à l'aide d'une construction particulière de fourneaux, construction qui, par son effet, tend d'une part à remplacer l'évaporation par le vide, et de l'autre économise l'appareil de la pompe pneumatique destiné à le produire.

On sent d'avance que pour que cette application nouvelle de la chaleur soit utile autant qu'il est possible, non-seulement les chaudières qui versent le sirop cuit dans le rafraîchissoir devront être disposées ainsi que je viens d'en donner l'idée, mais encore les chaudières préparatoires qui devront élever ainsi et successivement les degrés de la clairce, afin que cette dernière ou autrement celle de la cuisson ne soit chargée de renforcer le sirop qui lui parvient de la chaudière préparande qui l'approche le plus, seulement de 2 à 5° qui lui manquent, pour être versé dans le rafraîchissoir. Nous présumons, à ce sujet, que trois ou quatre chaudières préparandes, dont la plus éloignée recevrait la clairce à 30°, seraient suffisantes. Cette clairce, après avoir été concentrée de plus en plus par son transvasement successif d'une chaudière dans l'autre, passerait enfin dans la dernière, autrement dans la chaudière de cuisson, où elle atteindrait promptement 43 ou 44° nécessaires au grenage du sucre. Le service ou la vidange des chaudières préparatoires pourrait se faire ou par siphon ou par chanteplure de métal, ou aussi par transvasement subit et total, selon que l'avantage de l'un ou de l'autre mode serait reconnu par l'expérience, le seul maître à consulter dans une opération de cette importance.

Les chaudières disposées d'ailleurs avec convenance, et en nombre proportionné pour une grande fabrication journalière, on doit penser que leurs services seraient des plus satisfaisans, surtout si, à l'action du calorique distribué comme nous venons de le conseiller, on

ajoutait des moyens mécaniques pour agiter ou ventiler les sirops ; de manière à en accélérer l'évaporation.

Une chaudière à cuire, qui contient en clairce de quoi fournir à 15 ou 16 pains de 10 liv. chaque ne demandant ordinairement pour la cuisson de cette même clairce que 25 à 30 minutes, il serait possible de disposer les fourneaux destinés au nouveau mode de concentration proposé ci-dessus, pour les chaudières préparandes, appropriées, par leurs formes, leurs dimensions et aussi par des moyens mécaniques, en telle sorte que l'on obtint, dans l'espace de 25 minutes, le produit que donne une chaudière ordinaire à cuire, d'après les procédés en usage. On conçoit pareillement que la concentration des eaux de lavage pourrait s'opérer d'après les mêmes principes.

Plus tard, par un Mémoire supplémentaire, je tâcherai de faire connaître, à l'aide de dessins, non-seulement la manière de réaliser, avec tous les avantages qui s'y rattachent, la méthode particulière que je viens d'indiquer, et que je regarde comme susceptible de remplacer l'évaporation par le vide à l'aide de la machine pneumatique, mais encore les formes les plus convenables à donner aux filtres en colonnes, envisagés dans leur service sous le rapport des deux décolorans, dont traite ce Mémoire ; j'aurai soin en outre de présenter le plan d'une raffinerie disposée pour une grande exploitation, d'après les nouveaux moyens qui viennent d'être exposés. En attendant, j'ai pensé que les résultats de mes essais sur une partie aussi intéressante que celle du blanchiment des sirops et sucres, pourraient n'être pas trouvés indifférens par les entrepreneurs de nos raffineries, et leur suggérer en outre des perfectionnemens fruits de leur expérience dans une industrie qui leur est familière.

SUIITE

DU MÉMOIRE GÉOLOGIQUE

SUR L'ALLEMAGNE ;

PAR A. BOUÉ.

GRÈS ROUGE. Il est reconnu maintenant par les géologues les plus éminens que le grès rouge proprement dit naît principalement d'un dépôt des débris du porphyre et qu'il doit sa couleur rouge aux parties ferrugineuses de ce dernier ; c'est ce qui se voit bien dans la vallée de Thorandt, etc., et c'est ce qui prouve suffisamment l'époque ancienne de ces éruptions porphyriques.

D'un autre côté, il est reconnu que le dépôt houiller fait une partie essentielle du grès rouge, malgré qu'il fasse en quelque sorte une masse assez séparée des grès rouges et qu'il ne s'y trouve pas toujours placé de la même manière ou entre les mêmes assises.

En Allemagne, le grès est le plus souvent en totalité au-dessus du dépôt charbonneux, comme près de Halle, de Zurckau et de Thorandt, ainsi que dans le Thüringerwald, même en Silésie et peut-être en Moravie ; mais cependant dans quelques-unes de ces localités, l'on voit déjà, parmi les parties supérieures des grès houillers, quelques lits semblables ou du moins assez semblables à ceux du grès rouge.

En Ecosse, le grès rouge alterne quelquefois avec le terrain houiller ; peut-être est-ce aussi le cas, quelquefois en Bohême et en Angleterre, en Irlande et en Belgique : le terrain houiller est lié intimement dans sa partie inférieure et alterne même en partie avec les dépôts intermédiaires les plus récents ou le dépôt de calcaire à encrines, et n'offre guère dans sa partie supérieure de roches semblables au todliégende allemand.

Enfin, il y a des contrées où l'on n'a pas pu jusqu'ici reconnaître l'existence du grès houiller et grès rouge, comme sur le versant septentrional des Alpes.

Toutes ces anomalies s'expliquent facilement en admettant

l'arrivée irrégulière des porphyres, comme j'ai tâché le de faire voir. Ainsi dans toutes les localités où le grès rouge ou le todliégende des Allemands est sur le terrain houiller, on trouve que les porphyres n'ont paru qu'après la formation ou presque tout à la fin de la formation du dépôt houiller; en conséquence leurs débris n'ont pu s'accumuler qu'au-dessus de ce dernier.

Dans les contrées où il y a alternations des dépôts houillers et de grès rouges, les porphyres ont paru un peu plus tôt, et dans celles où le véritable todliégende ou le grès rouge par excellence n'existe pas, c'est qu'on n'y voit point le terrain houiller traversé et recouvert de ces immenses amas porphyriques; il n'y a tout au plus çà et là que quelques masses trappéennes peu considérables.

Néanmoins, en Angleterre et en Irlande, il paraît que le grand dépôt porphyrique ne manque pas; mais il a paru pendant la formation du sol intermédiaire, ou, en d'autres termes, dans ces contrées, les agens volcaniques ont produit de très fortes éruptions; déjà, dans le sol intermédiaire, ils se sont ainsi épuisés et n'ont pu élever, en conséquence, à travers le terrain houiller, que peu de masses ignées.

Enfin, dans les Alpes, sur le versant septentrional, il n'y a pas de porphyres, et par conséquent, pas non plus de véritables grès rouges ou de todliégende, tandis que sur le versant méridional, il y a abondance de porphyre et abondance de grès rouge et même de grès bigarré; mais ceci ne prouve pas qu'il n'existe pas sur la côte nord des Alpes un dépôt qui ait pu se déposer à peu près à la même époque et sous des circonstances analogues à celles qui ont accompagné le dépôt de grès rouge.

En effet, on y voit, à la place des agglomérats rouges à débris porphyriques, des variétés de roches agrégées ressemblant plutôt aux grauwackes ou aux grès houillers qu'à toute autre roche. Ce sont là ces roches qui forment non-seulement les avant-postes des Alpes, depuis Vienne jusqu'au lac de Constance, mais encore qui sont abondantes dans les Corpathes et en Toscane, et ce n'est qu'en Suisse, près de Glaris, que l'on y aperçoit des agglomérats assez généralement rougeâtres, quelquefois à débris porphyriques, qui proviennent probablement des porphyres des pays de Baden, ou de Darmstadt, ou de la rive gauche du Rhin.

Ce ne sont pas toutes les anomalies apparentes que présente l'époque du dépôt du grès rouge houiller. Dans le nord de l'Allemagne, tout le monde sait que le grès rouge ou le todliégende

est recouvert par le premier calcaire secondaire, ou le *zechstein*; ce calcaire n'y forme jamais des assises fort puissantes, de manière que plus d'un géologue allemand a été tenté de ne regarder ce dépôt que comme subordonné à un grand terrain de grès rouge s'étendant depuis le commencement du *tottliegende* jusqu'à la fin du dépôt du grès bigarré. D'un autre côté, ce *zechstein* se lie au *tottliegende* ou au grès rouge, par une couche mince d'un agglomérat grossier à ciment marneux blanchâtre, qui renferme quelquefois des fossiles des minerais de la partie inférieure du premier calcaire secondaire; c'est le *weissliegende* des Allemands. Cela se voit à Wettin, à Eisleben, à Ollendorf.

Le peu de puissance du dépôt du zechstein s'explique encore assez naturellement par l'arrivée des porphyres au milieu du terrain houiller; car toute la croûte stratifiée et évidemment neptunienne du globe consiste en alternations de calcaire et de roches arénacées, et l'on observe que plus ces derniers dépôts dominant, moins les calcaires ont d'étendue et même d'épaisseur. Ainsi, dans les terrains de transition, les couches calcaires sont extrêmement minces, ou n'ont formé que çà et là, dans des localités favorables, des amas; tandis que le calcaire du Jura et la craie, qui sont les formations les moins mélangées de dépôts arénacés, atteignent une étendue et une épaisseur fort considérables. Il s'ensuit que, dans ce cas, la destruction des porphyres et l'accumulation de leurs débris à une certaine distance n'ont laissé à la formation du calcaire qu'un fort court espace de temps; et non contents d'avoir accumulé, fort peu de temps après leur apparition, leurs plus gros débris sur le terrain houiller, les porphyres n'ont presque pas discontinué de fournir des matériaux pour la production des grès rouges. Aussi trouve-t-on, dans tous les pays voisins des porphyres, de grandes accumulations de grès bigarré, par exemple, entre le Hartz, l'Erzgebirge et le Thuringerwald et en Hesse, etc.

*Sur le versant nord des Alpes, dans certaines parties des Carpathes septentrionales et des Apennins, la succession des grès et des calcaires anciens d'Allemagne n'a pas lieu de la même manière, parce que nous y avons déjà indiqué le manque de porphyre; et on y trouve le *tottliegende*, le *weissliegende*, le *zechstein* et même peut-être quelques parties inférieures du grès bigarré réunis presque en un seul terrain.*

Dans ces endroits, on passe du schiste argileux et des roches quartzo-talqueuses de transition aux *grauwackes*; entre ces roches

sont intercalées de puissantes couches de calcaire intermédiaire ; compacte, noirâtre, grisâtre, ou rougeâtre, ou blanchâtre, traversé de petits filons spathiques et renfermant quelques amas siliceux et rarement des débris de nautila (Schneeberg, près Vienne), des ammonites, des entroques, des pectinites, et, suivant M. Prévost, des belemnites. Ces restes organiques sont répartis, surtout dans certains lits, comme cela se voit près de Hirtenberg en Autriche.

Les grauwackes grossières ou fines et micacées commencent peu à peu à prédominer ; les calcaires intermédiaires diminuent en fréquence et en épaisseur ; des argiles schisteuses se mêlent aux grauwackes, et ces dernières roches s'approchent plus du grès, en empâtant davantage de grains de quartz et en présentant beaucoup moins de ciment argileux. Puis les lits d'antracite, ou de mauvaise houille friable ou pulvérulente, viennent s'intercaler dans ces dépôts qui commencent à renfermer fréquemment des débris de végétaux carbonisés ou réduits en houille. Enfin, ces roches alternent, d'un autre côté, avec des roches plus ou moins minces d'un calcaire compacte noirâtre ou brunâtre, plus ou moins marneux et schisteux, ressemblant à plusieurs variétés du calcaire zechstein du nord de l'Allemagne ; et il paraît en même temps des argiles schisteuses à impressions de plantes monocotylédones marécageuses, des marnes argileuses à rognons de marne ferrugineuse, et les grès sont en général à ciment de marne et empâtent des débris plus ou moins gros de quartz, de calcaire et de schistes intermédiaires ; quelquefois ils deviennent fort quartzeux et sont exploités pour pierre de pavé.

Rarement, comme près de Piesting, on observe des amas calcaires dans les variétés fort grossières de ces grès qui ressemblent alors assez à ces agglomérats particuliers, grisâtres ou verdâtres, qui recouvrent plusieurs houillères du nord de l'Allemagne ; ces calcaires sont noirâtres, marneux, plus ou moins arénacés et renferment de petites bivalves fort singulières, à coquille calcinée blanche et des impressions de trigonies. Ces derniers fossiles sont-ils suffisants pour faire croire que ce calcaire appartient à un autre dépôt simplement superposé au calcaire de transition, et pourrait-on, d'après cela, le classer dans le calcaire jurassique ? Telle est la série de couches superposées que présentent en particulier les montagnes de l'Autriche au sud de Vienne. On y voit un passage insensible des grauwackes aux grès houillers et au zechstein, et on ne peut guère établir, dans ces montagnes, que

des groupes plus ou moins mal limités, d'autant plus que les roches calcaires et arénacées anciennes paraissent ressortir çà et là sous les dépôts plus modernes.

Cette réunion de deux terrains secondaires devient encore dans cet endroit fort intéressante, parce qu'on peut suivre ces roches en deçà du Danube; elles y forment d'abord un grand amas au nord de Kornenburg, puis on les retrouve près de Meissau, et, après une interruption courte occasionnée par des dépôts tertiaires, l'on revoit le terrain houiller véritable de la Bohême et du nord de l'Allemagne arriver jusqu'à Znaim. Ce dernier dépôt, recouvert de grès rouge grossier et de craie chloritée, occupe un espace assez grand entre Ladsevon, Tribau et Policzka; mais plus au sud, il ne remplit plus qu'une cavité étroite le long de la Schwarza, et il se trouve resserré entre le gneiss du Bohmerwaldgebirge et le terrain de transition de Moravie; enfin, au sud de Brünn, il continue de même à former une bande très mince d'Oslawan à Znaim, entre les mêmes roches primitives et la siénite intermédiaire.

Si nous nous transportons *en France*, ou plus exactement dans les pays à l'ouest du Rhin, nous y retrouvons le terrain houiller gisant sur des agglomérats rougeâtres appartenant aux grauwackes; des porphyres traversant ce premier terrain et le recouvrant quelquefois, et le *premier calcaire secondaire ou le zechstein intercalé, comme dans les Alpes, dans les dépôts charbonneux*. C'est ce qui m'a paru évident lors de ma dernière visite dans le Palatinat: les calcaires marneux, noirâtres, quelquefois assez feuilletés et accompagnés de marnes argileuses feuilletées; en un mot, des variétés des assises inférieures du zechstein allemand, fort bien caractérisées, se trouvent dans une grande partie de l'étendue de ce terrain (à Obermoschel, à Vandel, etc.) intercalés entre des grès houillers, qui quelquefois même renferment, comme le weissliegende d'Eisleben et de Chessy, de petits nids de carbonate de cuivre.

D'ailleurs cette idée, est nullement neuve, et l'on a déjà été frappé plusieurs fois des impressions de poissons qui accompagnent rarement ces mines de mercure; et elle explique clairement pourquoi il n'existe pas de formation indépendante de zechstein dans la partie nord-ouest de la France, où se rencontrent cependant tous les autres terrains de l'Allemagne.

Dans le sud de la France, l'on sait au contraire que le premier calcaire secondaire constitue un dépôt séparé au-dessus des grès

rouges et houillers des environs de Figeac, et qu'il y présente les variétés connues de zechstein, d'asche, de rauchwacke, etc.

Les grès houillers ne nous occuperont plus qu'un moment ; en Allemagne, ils sont accompagnés partout d'espèces de *poudingues particuliers* ; quelquefois on y voit plusieurs lits de marne, comme près de Plauen, et ils renferment des lits d'argiles schisteuses à coquilles bivalves, appelées, par M. de Schlotheim, *mytilus carbonarius*, comme cela se voit à Wettin en Bohême, dans l'Erzgebirge, en Silésie, et dans les houillères du Palatinat (Obermoschel).

Le combustible qu'ils renferment offre toutes les variétés de houille grasse et sèche énumérées par Voigt, dans sa classification des produits charbonneux : tels sont le *schieferkohl* ou le *plate coal* des Anglais, le *blattercoal*, le *kennelcoal* et le *russkohl*, ou la *houille fuligineuse* ou le charbon minéral. Néanmoins, il faut observer que le *blatterkohl* de M. Voigt n'est pas la variété de houille ainsi nommée par les géologues saxons ; car d'après les localités du gissement de ce combustible, cela ne peut être qu'un lignite particulier du grès bigarré ou du quadersandstein.!

La houille appelée en Angleterre piciforme, et qui se rapproche assez du jayet, se trouve aussi en Allemagne et n'est qu'une variété ou des portions de la houille grasse schisteuse.

Le mélange de la houille avec des parties terreuses produit ensuite la houille grossière, *grookohl* des Allemands, le *lettenkohl* de Voigt et le *kohlenschiefer* ou le schiste bitumineux.

De l'*anthracite* se rencontre aussi çà et là dans le terrain houiller, surtout près des masses porphyriques, et on en connaît de petits amas ainsi que du *graphite* assez pur dans une couche de grès verdâtre fin, du grès rouge de Halle, à Gielichenstein ; dans le Palatinat, M. le baron de Roepert en a découvert aussi dans un tuf basaltique, près de Kusel.

Les impressions végétales particulières aux houillères se trouvent surtout admirablement conservées dans les argiles schisteuses de la Silésie et de Wettin, et dans les argiles marneuses blanches, jaunâtres, propres aux houillères de la Bohême.

CONCLUSION.

La formation du grès rouge est donc bien strictement définie dans le cas où il y a des dépôts porphyriques dans son voisinage, par la formation houillère proprement dite, surmontée ou associée avec le grès rouge proprement dit, ou le todtliegende des Allemands, c'est-à-dire avec un grès généralement rougeâtre, composé principalement de fragmens porphyriques et sans restes d'êtres marins.

Dans le cas où les porphyres ne sont pas présents ou n'ont pas été produits, cette formation est remplacée par des dépôts plus ou moins considérables de roches arénacées particulières, surtout composées de débris de quartz, de schiste siliceux et de roches de transition; ces dernières renferment alors souvent des débris de végétaux et même des lits de houille ou d'anthracite. Le véritable grès rouge manque alors totalement et n'est remplacé que par des grès quartzeux grossiers.

On peut ajouter que, dans ce dernier cas, ces roches renferment des couches d'un calcaire qui paraîtrait appartenir au premier calcaire secondaire ou être son équivalent: néanmoins on ne doit donner ce caractère que comme fort accessoire, car on connaît aussi çà et là quelques amas d'un calcaire compacte coloré par du fer, dans le véritable grès rouge d'Allemagne, comme dans le Mansfeld et en Ecosse; cependant ces derniers calcaires diffèrent, par leur nature, de ceux dont il est question.

Mais une autre erreur plus grave, dans laquelle ce caractère pourrait conduire, ce serait de faire confondre le grès rouge véritable avec le grès rouge des Anglais, alternant avec le calcaire à encrines: or, il est de fait que ce dernier dépôt, soit en Angleterre, soit en Belgique, forme les assises les plus supérieures de la grauwacke et qu'il se retrouve dans cette position en Allemagne.

En Angleterre, comme en Belgique, en Bohême et en Ecosse, certains poudingues, quelquefois rougeâtres, font partie des grauwackes, et, dans les deux premiers pays, des assises de calcaire de transition alternent avec des grès quartzeux plus ou moins grossiers, des argiles schisteuses, et même de petits lits de mauvaise houille ou d'anthracite; enfin, en Angleterre, des roches trappéennes accompagnent encore ce dépôt surmonté de véritable terrain houiller et d'un grès grossier qui est en quelque

sorte l'équivalent du grès rouge ou du todtliegende des Allemands.

Or, il est impossible de confondre la plupart de ces masses avec celles de la grande formation de grès rouge, si ce ne sont les argiles schisteuses et quelques lits de grès sans fossiles. En effet, les grès quartzeux et plus ou moins cimentés, blanchâtres, grisâtres ou même rougeâtres, qui contiennent des encrines, des térébratules, des productus, etc., ne se retrouvent nullement dans le terrain de grès rouge d'Allemagne, mais dans les assises supérieures souvent quartzueuses des grauwackes du Hartz et de l'Eiffel, de manière qu'on peut presque dire que chaque couche arénacée du grès rouge des Anglais et de la Belgique, ou de leur mountain limestone, se revoit en Allemagne dans un terrain évidemment de transition.

Il en est de même pour les couches de calcaire à encrines et les masses trappéennes : les mêmes calcaires avec les mêmes pétrifications, et les mêmes trapps avec les mêmes accidens, se voient en Angleterre, dans le terrain inférieur de la formation houillère, et en Allemagne dans la grauwacke supportant la grande formation de grès rouge. Ainsi, par exemple, le calcaire à encrines, avec la poix minérale, se voit à Staufenburger forst au Hartz.

D'un autre côté, cette espèce de liaison qui semble exister entre cette dernière formation et celle de la grauwacke, ne peut pas autoriser à inclure le véritable grès rouge et houiller dans le sol intermédiaire, car, sans cela, on serait forcé, vu la nature des choses et par ce qui précède, de porter la limite de son domaine tout de suite jusqu'à la fin du grès bigarré.

Il ne faut donc pas perdre de vue que nos divisions, presque toutes artificielles, ne sont faites que pour rendre plus facile l'examen des produits variés auxquels la nature est arrivée souvent simplement par des gradations insensibles.

PREMIER CALCAIRE SECONDAIRE. *Le premier calcaire secondaire* nous offre un des exemples les plus frappans qu'il ne faut pas, en Géologie, tirer des conclusions générales de faits fort particuliers et locaux. En effet, aucune formation n'a peut-être été plus soigneusement étudiée dans certaines parties de l'Allemagne, que celle dont nous nous occupons; on en a décrit les moindres couches et les moindres accidens, et néanmoins c'est un des terrains qu'il a été jusqu'ici le plus difficile de reconnaître dans d'autres contrées ou dans d'autres empires. Il est arrivé, par la nature même des choses,

que ces descriptions minutieuses, qui ont été si utiles aux mineurs de quelques portions de l'Allemagne, ont induit les géologues dans une foule d'erreurs ou bien les ont jetés dans un vague dont ils n'ont pu se tirer.

Les roches de ce dépôt présentant, comme tous les calcaires, des variétés nombreuses, l'on a supposé avoir retrouvé la formation lorsqu'on a cru reconnaître, dans une montagne ou une chaîne, une couche ou des montagnes offrant exactement une de ces variétés, et surtout lorsque les masses voisines ne s'opposaient pas directement à ce rapprochement. Ainsi, on s'est imaginé, pendant assez long-temps, qu'une partie des chaînes calcaires des Alpes étaient composées d'une formation analogue à ce calcaire secondaire, et on avait même cru pouvoir donner à ce dernier le nom général de calcaire alpin; tandis qu'il est maintenant reconnu que le véritable premier calcaire secondaire n'occupe dans les Alpes qu'une place presque insignifiante à côté des grands dépôts semblables, intermédiaires, de différens âges. Ce nom de calcaire alpin est donc absurde.

En considérant la nature de ce calcaire d'une manière générale, on peut dire que c'est un dépôt rarement d'une épaisseur fort considérable; qu'il alterne assez souvent avec des roches arénacées, et qu'il offre un calcaire compacte toujours plus ou moins marneux, et assez fréquemment magnésien, dont les couleurs sont le gris, le brun, le jaune et le noirâtre. Le calcaire qui lui ressemblerait le plus, parmi les dépôts calcaires connus, serait le calcaire à gryphites, ou le lias, ou la partie la plus inférieure du calcaire jurasique.

Les *pétrifications* qui caractérisent ce dépôt sont d'abord des impressions de poissons marins, et des débris de reptiles qui se trouvent en Allemagne, surtout dans ses assises tout-à-fait inférieures.

Quant aux autres fossiles, ils participent également de la nature de ceux des terrains intermédiaires; ainsi, on retrouve dans ce calcaire des trilobites (*Tr. bituminosus*, *problematicus*, etc.) et des *productus* (Sow.), que nous avons cités dans le calcaire intermédiaire, mais qui ne se revoient pas dans les calcaires secondaires suivans. D'un autre côté, dans le premier calcaire secondaire, l'on voit paraître, pour la première fois, les Gryphites (*Gr. aculeatus*, *speluncarius* et *Cymbium var Schloth*) qui paraissent manquer dans le sol intermédiaire et abonder dans certains terrains secondaires; néanmoins, le *gryphites aculeatus* et peut-être d'autres espèces

paraissent-ils être propres au calcaire dont nous nous occupons.

Les autres fossiles les plus nombreux appartiennent à deux genres, les térébratules et les encrines ou pentacrines, qui sont des restes d'êtres dont plusieurs espèces ont eu la facilité ou la faculté de survivre à presque toutes les plus grandes révolutions du globe.

Parmi les encrines, l'espèce *ramosus* de Schlotheim paraît surtout abonder en Allemagne; et parmi les térébratules, ce savant cite *Palatus*, le *cristatus*, le *Pecten*, le *lacunosus*, le *pelorogonatus*, le *sufflatus*, etc.

Enfin, on y observe presque partout des impressions ressemblant à celles des flustres; on y a vu aussi des bivalves des genres *mytitus* et *telline* de Linné; rarement des univalves turbinées, voisines des *trochus*, s'y présentent à Glucksbrunn; et on cite, comme des raretés des assises inférieures, des fossiles ressemblant à des graines ou des fruits de végétaux, comme, par exemple, à Ilmenau, et même des impressions représentant assez bien celles d'un insecte, comme à Glucksbrunn et en Hesse.

Après l'énumération de ces caractères généraux du premier calcaire secondaire, nous allons en décrire les variétés, en suivant sa distribution en Allemagne.

Dans le Mansfeld, autour du Hartz, à Riegelsdorf en Hesse et même près de Biber dans le Hanau, l'on a distingué, depuis long-temps dans ce calcaire, différentes variétés ou assises. Ainsi, on y a remarqué, dans les assises inférieures, des marnes bitumineuses schisteuses, noirâtres, quelquefois cuivreuses (*kupferschiefer*); au-dessus on a décrit des calcaires assez compactes, brunâtres, noirâtres ou grisâtres, d'une nature plus ou moins marneuse et d'une décomposition plus ou moins facile (*zechstein*). Une variété de ce calcaire marneux est fort terreuse et porte le nom d'*asche*. Outre ces variétés, l'on y a distingué des lits de calcaire fétide brunâtre ou noirâtre (*stinkstein*), des calcaires bréchiformes ou des espèces de brèches calcaires, noirâtres ou jaunes-grisâtres (*rauchsvacke*), et çà et là on y a vu des calcaires présentant une structure oolitique particulière et des calcaires poreux avec des druses de chaux carbonatée (*hohlenkalk*). Dans les autres parties de l'Allemagne où ce calcaire secondaire se rencontre, il présente assez souvent des caractères un peu diffé-

rens; mais il est du reste toujours superposé, comme ailleurs, au grès rouge et ne forme que des assises de très peu d'épaisseur.

Dans le royaume de Saxe, et en particulier dans l'Altenburg, aux environs de Géra, le dépôt présente surtout des calcaires compactes fétides, brunâtres (Teitz, Géra), ou bien des calcaires jaunes-grisâtres, plus ou moins cellulieux ou poreux, dont plusieurs variétés ont un aspect oolitique ou bréchiforme singulier, comme s'ils n'étaient qu'un agrégat de fragmens calcaires et de débris de corps marins.

Les gryphites, les productus et les flustres y abondent. Par la décomposition, ce calcaire devient une argile qui est exploitée pour en faire des briques.

Plus à l'ouest, dans le Schwarzburg, l'on voit ces calcaires devenir jaunes ou prendre une teinte pâle, jaune-blanchâtre et admettre dans leur composition beaucoup de magnésie. Les zechsteins du Hartz sont devenus des calcaires magnésiens plus ou moins compactes ou poreux; les schistes marneux ne sont plus que des schistes magnésiens, les asches ou marnes faiblement agrégées, des marnes magnésiennes, jaunâtres et grises-jaunâtres. Les parties oolitiques du zechstein du nord de l'Allemagne se retrouvent aussi là, comme par exemple près de Neustadt et de Kamsdorf; mais ici, au lieu d'être composées, comme celles du calcaire jurasique, de couches testacées concentriques, ces oolites offrent dans chaque globule une structure fibreuse étoilée, parfaitement semblable à celle du calcaire magnésien botryoïde de Sunderland en Angleterre, dont les cavités se retrouvent aussi çà et là dans le calcaire allemand.

Cette ressemblance ou plutôt l'identité de ce dépôt avec celui du calcaire magnésien d'Angleterre est si évidente, qu'on croirait par exemple au mont de Rohmen, entre Posenek et Neustadt, être au mont Humbleton, près de Sunderland: c'est exactement le même calcaire gris, blanchâtre, en partie friable et fort coquiller; il forme ici, comme là, les assises supérieures du dépôt, et il offre dans les deux localités les mêmes productus, les mêmes flustres et les mêmes univalves.

La rauchwacke du Hartz se retrouve aussi dans cette contrée; mais elle s'y présente avec quelques caractères différens: ainsi, près de Lamsdorf, c'est une brèche calcaire avec des infiltrations spathiques ressemblant alors à certaines brèches des environs de Bristol en Angleterre, ou une roche avec des infiltrations sili-

ceusés et assez analogue au calcaire siliceux d'eau douce de Cham-pigny, près de Paris.

En remontant plus au nord, l'on trouve, à l'extrémité septentrionale du Thuringerwald, le grès rouge recouvert de lambeaux (près de Berka, etc.) de calcaire fétide et de calcaire poreux et même de calcaire assez schisteux qui rappelle davantage et qu'on a pris jusqu'ici, en Allemagne, pour le type du dépôt dont nous nous occupons (1).

Mais une fois qu'on se porte de nouveau au midi et sur le côté occidental du Thuringerwald, l'on ne voit plus guère de ces variétés, mais d'autres qui n'existent presque pas dans le nord de l'Allemagne. A l'est de Schmalkalden, à Kleinsteinstück, près de Schnellbach, vers d'Asbach, à Weitenbrunn, le premier calcaire secondaire est compacte, brunâtre ou jaunâtre, et plus ou moins rempli de fer spathique et traversé de petits filons de cette substance et de chaux carbonatée. Il alimente les forges de Schmalkalden et constitue l'*eisenkalk* des géologues allemands.

Encore plus au sud, près de Glucksbrunn et Liebenstein, l'on trouve encore, comme parties supérieures du dépôt, une autre variété remarquable de calcaire; il a un aspect grisâtre, plus ou moins terreux, à peu près comme l'asche, mais il a un toucher plus rude, de là son nom de *rauherkalk*. Il renferme beaucoup de débris organiques qui ont l'air quelquefois de n'être que les restes de grands ressifs d'êtres marins et il renferme accidentellement, à cause de sa nature particulière, un grand nombre de cavernes, d'où lui est venu aussi le nom de *hohlenkalk*, nom absurde, puisque plusieurs autres formations calcaires offrent des cavernes, et puisqu'il a été donné quelquefois aussi à des portions de *muschelkalk* et de calcaire jurassique.

Quelques petits lambeaux de ce dépôt se retrouvent encore plus au sud-est, le long de Thuringerwald, par exemple près de Sonnenberg, de Neuhaus et de Brock; mais au-delà il disparaît sous des formations plus modernes, et ne reparaît que dans les Alpes, de la manière dont nous l'avons déjà exposé.

On me dispensera de l'énumération des *minéraux* disséminés dans ce calcaire; je dirai seulement que rarement, comme près de Schlettau, le *zechstein* montre, en contenant de petites

(1) Voyez la carte géognostique du duché de Saxe-Weimar, publiée par M. Sartorius.

portions de houille, qu'il y avait encore, à cette époque, quelques matières propres à la combustion de ce combustible.

Quant aux *minerais* renfermés dans la partie inférieure de ce dépôt du nord de l'Allemagne, je ferai remarquer qu'ils n'y existent que quand il y a des porphyres ou des roches trappéennes dans leur voisinage.

Naturellement ces dépôts métallifères étant en espèces d'amas et offrant surtout des substances que la voie aqueuse est reconnue pouvoir produire, ce sont des produits neptuniens; mais vu la mort souvent violente des poissons enfouis dans ces schistes cuivreux, et vu l'absence de ces minerais lorsque le porphyre n'existe pas, je demanderai s'il ne serait pas possible de faire dériver ces minerais indirectement et d'une manière ou d'une autre des porphyres.

J'avoue que cette idée ne m'étonne point, depuis que j'ai aperçu dans le Palatinat la liaison intime qui existe entre les filons et les petits filons mercuriels des grès et des porphyres et les masses porphyriques elles-mêmes. Il y a là des roches neptuniennes assez évidemment et fortement endurcies et travaillées de mille manières bizarres par les agens ignés, qui ont produit au milieu d'elles les jets, les coulées et les filons de porphyre ou de trapp.

GRÈS BIGARRÉ. Le premier calcaire secondaire est recouvert par le second dépôt arénacé secondaire, qu'on nomme communément en Allemagne *grès bigarré*, à cause de la diversité des couleurs de ses différens lits.

Ce grès est en général plus fin que le premier grès secondaire; néanmoins il renferme, surtout dans ses parties inférieures, des couches grossières et de véritables agglomérats composés principalement de cailloux de quartz; ce fait se voit en Saxe et sert à rattacher au grès bigarré plusieurs masses arénacées grossières du Spessart et des Vosges. Le quartz et le mica sont les parties principales de cette roche; très rarement on y a vu, comme à Mersenburg, des débris de carniole (1). Le ciment de ce grès est aussi, comme celui du grès rouge, une espèce d'argile ferrugineuse rougeâtre; mais il est souvent moins abondant que dans ce dernier, de manière qu'en général le grès bigarré présente une texture plus lâche que le grès rouge et les grains de quartz y sont

(1) Observation de M. Dietrich de Halle.

plus isolés. Quant à l'origine du ciment, il paraît clair qu'il est venu de la décomposition et de la destruction des porphyres et des granites; et en effet, on ne voit dans la nature de grandes étendues de grès bigarré que dans le voisinage de grands amas de semblables masses. C'est ce qui se voit entre le Thüringewald, l'Erzgebirge et le Hartz en Hesse, dans la Franconie et dans la partie occidentale de la France, au nord de Bâfort. D'un autre côté, le versant nord des Alpes n'offrant pas de porphyre; le grès bigarré, s'il y existe, offrira d'autres couleurs. Ce grès renferme assez souvent, et surtout dans certaines localités, des rognons ou des nœuds de parties argileuses fines; ce sont là ce que les Allemands appellent *thongallen*.

Cette variété de grès est fréquente dans la chaîne du Spessart; par exemple près de Bessenbach.

Dans certaines assises assez inférieures et dans certaines localités, le grès est fort micacé et schisteux; il se laisse alors enlever quelquefois en grandes plaques, dont on se sert pour paver les trottoirs et les vestibules. Cet avantage se rencontre dans plusieurs des grès des monts Sollinger.

Le grès alterne avec des marnes et des argiles schisteuses, et ses couleurs varient, quoique la teinte rougeâtre soit la plus commune; ainsi les grès sont souvent dans quelques assises grisâtres ou blanchâtres, comme près de Halle et de Peitz, ou bien ils sont alternativement blanchâtres, rougeâtres et jaunâtres, comme dans les Vosges et près de Homburg, ou enfin ces différentes teintes sont mélangées ensemble.

Dans ses parties supérieures, il devient extrêmement *marneux*, et l'on n'a plus à la fin que de grandes masses de marnes grises, vertes, rougeâtres ou brunâtres, comme cela se voit près de Detmold, de Coburg, au lac Salé, près d'Eisleben, à Gernerode, et en général dans toute la Westphalie, où les parties supérieures sont fort développées ou fort bien conservées.

Les marnes vertes sont colorées ordinairement par du nickel et rarement par de l'oxyde de chrome et les autres le sont par de l'oxyde ou de l'hydrate de fer.

Elles alternent avec des grès qui, vers la partie tout-à-fait supérieure, deviennent quelquefois des grès siliceux, fort compacts, ressemblant, d'un côté, à certaines roches quartzzeuses de transition, et de l'autre, au grès des paveurs de Paris; aussi sont-ce d'excellentes pierres à paver. De toute l'Allemagne, la Westphalie en offre le plus abondamment, comme près de Lemgo, de

Detmold, de Bosingfeld, etc. Dans ces endroits, le quartz a non-seulement consolidé ces grès, mais encore produit çà et là de petits groupes de cristaux de quartz hyalin, qui forment dans les marnes, avec des infiltrations calcaires, des rognons quelquefois fort beaux (vallée de la Béga). A Nürnberg, à Bamberg, à Coburg, et en général dans la Bavière septentrionale, la partie tout-à-fait supérieure des marnes est occupée par un grès assez grossier et à grains de quartz; il est faiblement aimanté et contient des grains de feldspath et des écailles de mica; ce grès paraît néanmoins offrir de bonnes pierres à bâtir.

Il repose sur une argile schisteuse alternant avec du grès argileux et est recouvert d'un lit de marne appelé *keuper* dans le pays, et au-dessus vient le *muschelkalk*, comme cela se voit aux monts Eckensberg, Buchberg, etc. Quelquefois ces marnes passent à de véritables calcaires; ainsi l'on voit des lits de calcaire compacte, verdâtre, à Kringe.

La *chaux carbonatée* s'y rencontre, en général, assez fréquemment, soit en rognons ou en petits filons, soit surtout mélangée à quelques portions de marnes, ce qui leur donne une surface bosselée, comme cela se voit dans plusieurs endroits de la Thuringe. Rarement on y observe, comme près de Stuttgart, des cristaux de chaux carbonatée inverse assez semblables à ceux du grès tertiaire de Fontainebleau.

Le *fer hydraté* y produit, dans quelques endroits, comme près du lac salé de Langenhogen, des rognons et des géodes, et même on voit, dans cette localité, quelques lits ou amas alongés de minerai de fer rouge globuliforme et dont l'apparence extérieure est oolitique.

Rarement on y remarque un peu de *fer oligiste* écaillé, disséminé et tapissant de petites fentes, comme à Pymont, où il y a aussi, dans les grès, de petits filons de baryte sulfatée.

Le *fer sulfuré* est fort abondant dans certaines localités des marnes du grès bigarré, en particulier dans la partie orientale de la Westphalie; il s'y trouve souvent sous la forme du fer sulfuré triglyphe double, comme, par exemple, dans la vallée de la Béga; la surface extérieure, ou tout le cristal est le plus souvent changé en fer hydraté. La fréquence de ce minerai est l'origine des nombreuses sources ferrugineuses et acidules de la Westphalie. (*Voyez Haussmann.*)

Enfin, dans plusieurs endroits, comme dans le Coburg et près de Gotha, des fentes se trouvent remplies d'une matière onc-

tueuse, brunâtre, qui ressemble à une argile ; c'est ce que les Allemands appellent *bergseife* (savon de montagne), et il paraît que cette substance est surtout composée d'alumine et d'eau ; peut-être n'est-ce qu'un produit très récent dérivé des argiles.

Les restes organiques trouvés dans cette formation, se réduisent à quelques débris très rares d'os d'animaux probablement marins (Pyrmont), à quelques fragmens de poissons (nageoire de poisson dans un grès des marnes de Coburg), à quelques moules fort rares de bivalves, et à quelques impressions dispersées de plantes monocotylédones, en fort mauvais état (Pyrmont, Detmold). J'ai vu chez M. de Schlotheim, dans un grès siliceux, des grains ayant quelque ressemblance de forme avec des graines. Néanmoins les débris de végétaux ont été quelquefois en assez grande abondance pour pouvoir imprégner légèrement certains grès de houille, et pour produire rarement çà et là quelques filets d'un combustible qu'on ne peut appeler *houille* qu'en étendant ce terme à quelques variétés de jayet.

Avant de passer à des terrains secondaires plus récents, je crois devoir rappeler que c'est du grès bigarré, et en particulier de ses assises marneuses, en général supérieures, que sortent la plupart des nombreuses sources salées de l'Allemagne ; néanmoins on n'a pas encore trouvé de grand dépôt salifère dans toute l'Allemagne proprement dite, tandis qu'en France et en Angleterre le sel en roche abonde.

GYPSES. D'un autre côté, le gypse qui accompagne à l'ordinaire le sel, est fort abondamment répandu dans les parties supérieures du grès bigarré de l'Allemagne ; je ne citerai comme exemple que les localités de Rodach dans le Coburg, de Stadtfeld dans l'Eisenack, et celles d'Ilseburg et Wernigerode au Hartz. Ces gypses compactes, fibreux ou spathiques, gisent en grands amas dans les marnes et contribuent puissamment à donner au grès bigarré cette surface bosselée si particulière, qui fait que quelquefois on dirait voir le muschelkalk au-dessous de cette roche, tandis que le contraire a lieu.

La distinction de ce dépôt de gypse d'avec celui que l'on sait se trouver çà et là en contact avec le grès rouge et le zechstein est difficile à faire ; néanmoins l'abondance des marnes du gypse du grès bigarré, la fréquence du gypse fibreux dans ce dépôt, et, de l'autre côté, la présence du calcaire fétide avec le gypse plus

ancien, sont des caractères qui peuvent bien guider dans certaines circonstances en Allemagne; mais dans les Alpes où il paraît exister des gypses de transition, il m'a semblé qu'il était presque impossible de décider à quel dépôt appartenait des gypses non recouverts, comme ceux qui sont placés sur le terrain intermédiaire ou tout au plus de grès rouge de Heiligencreutz et de Schottwien, près de Vienne.

Une autre question délicate qui se rattache à celle des gypses, c'est de savoir s'il y a peut-être un troisième dépôt salifère secondaire et s'il serait possible, par conséquent, qu'il y eût aussi un dépôt salifère secondaire, différent de celui du grès bigarré. Quoiqu'on connaisse bien déjà de petites parties gypseuses dans certaines assises du calcaire jurassique, néanmoins cette opinion paraît, jusqu'à présent, être peu fondée, car les anomalies du dépôt salifère de la Pologne et du comitat de Marmarosh, ces lignites, rarement changés en sel, et ces coquillages marins qui s'y rencontrent, ne sont probablement qu'un accident qui n'a pas eu lieu dans les autres contrées salifères connues jusqu'ici.

D'après cela, on comprend quelle difficulté il y a pour classer ces dépôts de gypses, qui ressortent au milieu du terrain tertiaire et d'alluvion du nord de l'Allemagne, comme au Gipsberg, près de Lunenburg, au Segeberg dans le Holstein, à Spereenberg, près de Nossen et au sud de Berlin; néanmoins les caractères de ces gypses ne sont nullement ceux du gypse tertiaire, mais bien plutôt ceux du premier gypse secondaire. Il est possible que le gypse de Durschel, près de Troppau, appartienne aussi à ce dernier dépôt.

On peut avancer que *presque toutes les formations stratifiées sont liées entre elles par des passages ou des alternations de leurs roches respectives*; mais cette espèce de liaison n'a pas lieu partout également: au contraire, ces passages ou bien ces alternations ne sont bien sensibles que dans quelques localités, surtout quand il s'agit des terrains secondaires. En effet, les alternations du gneiss et du mica-schiste, celles de la grauwacke et des roches intermédiaires plus anciennes et même celles des calcaires de transition avec les roches arénacées qui avoisinent leurs grandes masses, sont généralement répandues, tandis que le grès rouge n'est pas toujours lié au terrain de grauwacke: ainsi ce n'est que dans la Belgique et les îles britanniques que les parties inférieures du terrain houiller alternent avec un dépôt intermé-

dière, le calcaire à encrines, tandis qu'en Allemagne ce terrain se lie plutôt à la grauwacke par des passages.

D'un autre côté, le calcaire secondaire paraît se lier aussi en Allemagne avec le grès rouge, par une espèce de passage, tandis que dans les Alpes il alterne de plus avec ce dépôt; mais en Allemagne le grès bigarré ne lui paraît jamais lié, tandis qu'en Angleterre on cite des alternations des parties inférieures du grès bigarré avec les assises supérieures du calcaire magnésien ou premier calcaire secondaire anglais.

Le grès bigarré, au contraire, se trouve, en Allemagne, souvent uni par des alternances ou des passages au second calcaire secondaire ou au muschelkalk des Allemands; ainsi l'on voit, dans plusieurs endroits, autour du Hartz, comme près du lac salé, à Artern, à Rothenburg, à Barnburg et Salze, les portions tout-à-fait supérieures des marnes du grès bigarré admettre entre leurs lits trois ou quatre couches minces de calcaire compacte, grisâtre, blanc, ou d'un calcaire oolitique particulier, ressemblant bien plus aux oolites (*Roggenstein*) du premier calcaire secondaire qu'aux oolites du Jura. A Barnburg, une de ces couches calcaires renferme du silex pyromaque et un des lits de marnes intercalées entre ces calcaires du gypse.

On connaît à présent que le même fait a lieu, çà et là, dans l'ouest de la France, le long des Vosges, comme à Vic; mais en Angleterre on ne voit rien de semblable, probablement parce que la formation du muschelkalk n'a pas pu s'élever aussi haut de ce côté du vaste bassin compris entre les Vosges et les Ardennes, d'un côté et de l'autre, entre la bande intermédiaire qui s'étend depuis Nantes et Angers jusqu'en Ecosse.

Dans la partie sud-ouest de l'Allemagne, ces alternances n'ont pas lieu; mais un passage s'établit entre le grès bigarré et le muschelkalk, au moyen de rognons calcaires contenus dans le grès à grains de feldspath, que nous avons signalé dans les parties les plus supérieures du grès bigarré de ces contrées. De plus, çà et là, les parties inférieures du muschelkalk empâtent beaucoup de débris quartzeux et forment une espèce de calcaire arénacé ou de grès à ciment de calcaire qui passe insensiblement au calcaire pur; c'est ce qu'on voit bien près de Coburg au Bachberg, du Langenberg, etc.

(La suite à un prochain numéro.)

DESCRIPTION

D'UN ANIMAL NOUVEAU

Qui appartient à la Classe des ÉCHINODERMES;

PAR L. ROLANDO,

Professeur d'Anatomie.

(Lu à la Séance du 24 janvier 1822, de l'Académie royale des Sciences de Turin)

PLUSIEURS années se sont écoulées depuis que j'ai promis de donner la description de quelques animaux tout-à-fait singuliers que j'avais découverts dans les mers de Sardaigne ; il est très riche en toute sorte de productions naturelles. Le doute qu'il pût exister une description de ces animaux qui ne fût pas à ma connaissance a été la seule cause d'un si long retard. Maintenant encouragé par mon savant collègue et ami, le professeur Bonelli, qui tout nouvellement a reçu de Gènes quelques-uns de ces animaux, que je me proposais de faire connaître, je vais donner la figure et la description d'un des plus curieux, avec les détails anatomiques, dont je crois pouvoir garantir l'exactitude, ayant pu soumettre à la dissection plusieurs individus en très bon état, et presque vivans, ce qui ne pourrait se faire sur ceux conservés même pour peu de jours dans l'esprit de vin.

Je me trouvais au mois de mai 1816 sur les côtes de la petite île dite de l'*Asinara*, occupé de la recherche des mollusques et des annélides, qui se trouvent dans les eaux de la mer à peu de profondeur, lorsque dans un endroit où l'eau était bien claire, et dont le fond était d'une pierre très lisse, je vis une espèce de cordon assez long, de couleur verte, qui avait quelque ressemblance avec certaines espèces d'algues, ou de fucus, ou autre plante de cette nature, et qui se retirait brusquement et disparaissait presque entièrement. Je n'ai pas tardé à en trouver d'autres,

Tome XCV. JUILLET an 1822.

qui, touchés légèrement, se retiraient de même; de manière que je ne savais pas si c'était une plante très sensible ou un animal d'une nature bien singulière. Mes doutes n'ont pas été mieux éclaircis, lorsque je me suis emparé d'un de ces cordons, qui, comme je le dirai plus bas, était la queue de l'animal. Par là je me suis assuré que c'était une substance animale, sans toutefois pouvoir décider à quelle espèce elle pouvait appartenir. Après avoir redoublé mes recherches, je réussis enfin, en soulevant une très grosse pierre, à saisir un de ces animaux tout-à-fait entier, et je pus m'assurer que ce cordon, si contractile, n'en était que la queue.

Cet animal ressemble exactement à un boudin, c'est-à-dire, que son corps, long de trois à quatre pouces, est cylindrique, oblong, et présente une bouche ronde, petite et très simple à son extrémité antérieure, tandis que de la postérieure se prolonge une queue de huit à dix pouces, divisée en deux cordons plus minces, plus membraneux, et comme festonnés à leur bord intérieur.

Tout le corps de cet animal est très contractile, principalement la queue qui peut se retirer ou se raccourcir, de manière à être réduite à un ou deux pouces de longueur. A cause de la très grande contractibilité du sac, qui forme le corps de l'animal, et qui renferme les viscères, celui-ci tantôt se rétrécit en différens endroits et présente deux, trois ou quatre bosses; tantôt il s'allonge de manière à prendre la figure d'un gros ver de terre ou d'une sangsue. La queue, en se prolongeant de l'extrémité postérieure, forme un pli long d'un demi-pouce; c'est au commencement de celui-ci que l'anus est pour ainsi dire caché, ayant à son côté une autre ouverture qui conduit à un organe particulier, que je crois être destiné à la génération.

Tout le corps de l'animal est d'un beau vert, et ce n'est qu'avec difficulté qu'on y distingue des lignes transversales, qui pourraient le faire croire une annélide; c'est enfin, en observant avec bien de l'attention, qu'on découvre de petits points un peu relevés qui pourraient être des glandes mucipares, puisqu'une assez grande quantité de mucus verdâtre s'exhale continuellement de tout le corps de l'animal. La quantité de cette humeur verdâtre qui suinte de sa peau est si grande, que ayant mis quelques-uns de ces animaux pêle-mêle avec des mollusques et des annélides dans une pinte d'esprit de vin, ceux-là ont suffi pour donner une couleur vert-foncée, non-seulement à la liqueur spiritueuse, mais à tous les autres animaux y contenus, qui en

conséquence ont été défigurés. Ayant observé sept à huit de ces animaux en pleine vie, j'ai remarqué qu'ils nagent à peu près comme les sangsues, mais ils changent bien plus souvent de forme. C'est pourquoi ils se cachent dans de petits trous creusés dans les pierres, et quoiqu'ils étendent en dehors leur longue queue, il est impossible de les en tirer, parce qu'ils enflent leur corps, et la queue se détache sans que l'animal paraisse en souffrir. Ce qui a fait que la première fois que j'ai vu de ces animaux, ne pouvant saisir que cette partie, j'ai été bien embarrassé pour reconnaître ce qu'elle pouvait être.

J'ai remarqué que quand cet animal est tranquille il étend sa queue; mais il m'a été impossible de vérifier quel usage il peut faire d'une partie si remarquable. Rien n'annonce qu'elle puisse lui servir à la respiration et faire les fonctions de branchies, qui présentent tant de formes bizarres dans les animaux des classes voisines. Je ne vois pas non plus que ce soit un organe qui puisse servir à tendre des pièges à d'autres animaux plus petits, pour en faire sa nourriture, parce qu'ayant examiné les substances contenues dans les boyaux, j'ai lieu de croire que cette espèce de ver se nourrit de végétaux qui croissent au fond de la mer.

ORGANISATION.

Afin de mettre de l'ordre dans la description des organes de cet animal, je commencerai à parler du *système vasculaire*, puis du *système nerveux*, ensuite de l'*appareil alimentaire*, et en dernier lieu des *tégumens*.

SYSTÈME VASCULAIRE.

Les organes principaux du système vasculaire ou de la circulation sont deux vaisseaux qui, entièrement attachés à l'enveloppe *dermo-musculaire* (c'est-à-dire à la face interne de la couche musculaire et des tégumens), se prolongent de la bouche à l'anus, offrant toujours à peu près le même calibre et se montrant à peine un peu plus petits vers la première. De ces deux vaisseaux, l'un doit être une artère et l'autre une veine; mais, faute de différences bien prononcées, il m'a été impossible de les distinguer. J'ai même observé qu'il est plus facile de les voir dans les animaux conservés quelque temps dans l'eau de-vie que dans ceux qui sont morts depuis peu.

De cette artère et de cette veine sortent une infinité de vaisseaux extrêmement déliés qui vont en grand nombre s'insérer dans les intestins, et probablement dans le vaisseau qui longe une portion du tube alimentaire, comme je le dirai tout à l'heure. Ces petits vaisseaux forment un lacis, un tissu filamenteux d'une finesse extraordinaire, et vont aussi en grand nombre se perdre dans l'enveloppe *dermo-musculaire*. Un autre vaisseau plus petit que ladite artère et que la veine, mais qu'on distingue aisément, parce qu'il se trouve sur un fond bien différent, longe une grande partie du tube alimentaire. Près de l'anus il communique avec un des susdits vaisseaux, passe ensuite sur le rectum et s'étend sur plus de la moitié des boyaux. Il s'amincit ensuite et finit par disparaître sur la portion des intestins qui se trouve plus près de la bouche.

Comme je l'ai déjà remarqué, il reçoit un très grand nombre de ces vaisseaux extrêmement déliés qui viennent de l'artère et de la veine. Sur les parois intérieures du sac, on découvre aussi des réseaux vasculaires très fins, comme on en voit dans tous les autres animaux. Il est bon d'observer que cette disposition du système vasculaire a beaucoup de rapport avec celle des *holothuries*, des *oursins*, des *siponcles*, animaux que j'ai disséqués avec toute la patience qu'exigent de pareilles recherches.

J'ai remarqué plus haut que je ne croyais pas que la queue avec ses longues dépendances pût faire les fonctions d'organe respiratoire. En effet, ayant coupé cette partie à un animal vivant, il n'en parut point inquiet, et vécut plus de vingt-quatre heures. J'ai eu lieu d'observer que ces animaux exigent une eau bien pure, car lorsque j'en conservais dans l'eau, avec de petits poissons, des mollusques ou des annélides, j'ai vu que c'étaient ceux-là qui souffraient davantage, et que je trouvais morts bien avant les autres, si l'eau n'était pas changée.

Il me paraît que la combinaison de l'oxygène avec le fluide nourricier, qui tient lieu de sang, se fait chez ces animaux à la surface de la peau, où comme je l'ai remarqué, on observe des réseaux vasculaires très fins, et où aboutissent un très grand nombre de ces vaisseaux très déliés qui sortent de l'artère et de la veine.

SYSTÈME NERVEUX.

Tous ceux qui cultivent la Zootomie sont au fait des grandes difficultés qu'on trouve dans la recherche du système nerveux des animaux les plus simples. En conséquence, il pourrait se faire que ce que je vais dire à cet égard ait besoin d'être rectifié. C'est pour cette raison que parlant du système nerveux, il est nécessaire que je considère en même temps l'appareil de la locomotion qui, dans cet animal, se réduit à deux couches de fibres musculaires très fines étendues sur les tégumens.

C'est entre les deux vaisseaux, que j'ai décrits les premiers, que j'ai vu un cordon très mince, d'une substance transparente et gélatineuse, que je crois être un filament nerveux. Celui-ci s'étend de la bouche à l'anus. Je n'ai point observé de ganglions ou de renflemens, ni près de la bouche, ni le long du cordon (qui peut-être se prolonge dans la queue, quoiqu'il m'ait été impossible de l'y découvrir). Ce qui peut faire croire que ce cordon est une espèce de moelle épinière, c'est qu'il a le plus grand rapport avec celle du *sipunculus nudus*, et que les fibres musculaires sont beaucoup plus épaisses aux deux côtés de la ligne qui parcourt non-seulement celui-ci, mais encore l'artère et la veine. En effet, le sac formé par les tégumens et les fibres musculaires, est beaucoup plus mince du côté opposé, puisque celles-ci y sont à peine visibles, et que c'est dans cet endroit qu'elles se déchirent plus facilement après la mort des animaux.

Les fibres musculaires se divisent en deux couches, l'une externe et l'autre interne. Les fibres extérieures qui se trouvent en contact avec les tégumens sont longitudinales, et transversales; les intérieures touchent les viscères. D'après cette disposition très simple, il est facile de se rendre raison des mouvemens singuliers qu'exécutent ces animaux. On conçoit aussi qu'ils peuvent aisément se rétrécir dans toutes les parties de leur corps, par le moyen des fibres transversales, et se raccourcir à l'aide des fibres longitudinales. Au moyen de ces mêmes couches musculaires, ils peuvent en outre exécuter plusieurs mouvemens composés. Cependant, en réfléchissant que des mouvemens de cette nature ne peuvent pas avoir lieu sans nerfs, il paraît que des nerfs très minces et invisibles, à cause de leur finesse, doivent sortir dudit cordon, se distribuer à toutes ces fibres musculaires, et par conséquent à celles de la queue aussi, qui paraissent encore

douées d'une plus grande contractilité. Ayant déjà remarqué qu'il existe une grande analogie entre ces animaux et les siponcles, je puis aussi par analogie conclure que des nerfs très déliés, que j'ai très bien vus dans ceux-ci, doivent exister dans cette nouvelle espèce.

J'ajouterai que je n'ai pu découvrir dans ces animaux aucun organe de la vue, ni de l'ouïe; ainsi ils paraissent n'avoir d'autres sens que ceux du goût et du tact. Ce dernier doit être bien actif dans les appendices de la queue.

APPAREIL ALIMENTAIRE.

Le canal alimentaire est un tube très long, gros comme une petite plume de corbeau, entortillé en différentes manières. Avec un peu d'attention on le voit se séparer en deux paquets, dont l'un communique avec la bouche, et l'autre conduit à l'anus; tandis qu'ils communiquent entre eux par une portion d'intestins qui s'étend de l'extrémité postérieure vers l'antérieure.

Ce long intestin est formé d'une tunique très mince, quoique probablement elle soit composée de plus d'une membrane. Il pourrait se faire qu'il y existât un péritoine, qu'on découvre aisément dans les holothuries et dans les oursins. Extérieurement on n'y découvre presque aucune différence, si ce n'est dans la couleur. Ce n'est, comme j'ai dit ci-dessus, que dans la portion qui conduit à l'anus qu'on trouve le vaisseau longitudinal qui disparaît dans l'autre.

La bouche est très simple, exactement ronde et très contractile. Elle est renforcée par quelques fibres musculaires. Autour de l'anus il y a des petits faisceaux musculaires qui sont disposés tout autour en forme de rayons. Dans le canal alimentaire s'ouvrent près de la bouche deux conduits excréteurs qui appartiennent à deux glandes rougeâtres, oblongues, placées à côté de la portion de ce tube qui pourrait s'appeler œsophage. Ces conduits se ramifient comme celui du pancréas de l'homme, et les rameaux sont terminés par de petits grains assez semblables aux grains d'un sable très fin. On peut regarder ces petits grains comme des follicules sécrétoires. Ils ne sont pas liés ensemble par du tissu cellulaire, de manière que mis dans l'eau ils se séparent, et la glande ressemble à une grappe de raisin.

Au milieu des intestins on découvre une vessie formée d'une membrane très-mince. Elle est remplie d'une eau qui serait très

limpide, si elle n'était pas un peu troublée par la présence d'une grande quantité de petits corpuscules blanchâtres. Cette vessie, qui s'étend au-delà des deux tiers de l'animal, se rétrécit postérieurement en un conduit qui s'ouvre séparément tout près de l'anus dans ledit pli ou fissure, qu'on trouve à la racine de la queue. A l'endroit où le conduit s'épanche pour former la vessie, il se détache un pédicule plus mince, qui est terminé par des filamens très courts, ce qui lui donne l'aspect tantôt d'un pinceau, tantôt d'une fleur semiflosculeuse. J'ai trouvé quelquefois ladite vessie vide et affaissée, et le pinceau plus petit. Une différence aussi remarquable m'a fait croire que ces organes sont destinés à la génération, et que les atomes blanchâtres sont des œufs : alors ces animaux seraient des hermaphrodites.

TÉGUMENS.

Les tégumens de ces animaux sont parfaitement unis, et s'étendent sur tout le corps et la queue. Comme je l'ai déjà dit, on y voit des lignes transversales, et avec beaucoup d'attention on y découvre de petits tubercules. Il est presque impossible de les détacher des couches musculaires déjà décrites, qui doublent leur face intérieure. Extérieurement ils sont enduits d'un mucus verdâtre, qui paraît être continuellement exhalé par ces petits tubercules, qu'on peut regarder comme des follicules muqueux.

RÉFLEXIONS.

La description et les détails anatomiques que j'ai donnés de cet animal singulier mettent hors de doute qu'il n'a pas été décrit jusqu'à présent, et qu'on peut le regarder comme absolument inconnu aux naturalistes. On peut aussi conclure qu'il n'est pas facile de lui assigner sa véritable place dans l'échelle des êtres organisés.

Au premier aspect, surtout si l'on a égard à sa grande mobilité, on pourrait le prendre pour une annelide, et le placer très près de la saugsue ; mais la disposition des vaisseaux, la structure singulière de son canal alimentaire, l'absence de quelques organes, et surtout des anneaux, sont autant de raisons pour ne point le comprendre dans cette classe, et pour le reléguer dans les classes inférieures. M'étant beaucoup occupé de la structure des Echinodermes proprement dits, je puis assurer qu'il s'éloigne de

ceux-ci par sa forme ainsi que par son organisation intérieure. Mais comme M. Cuvier, dans son règne animal, vient d'établir un second ordre d'Echinodermes, sous lequel il comprend ses *molpadies* et ses *miniades*, ainsi que les *priapules* de Lamarck et les *siponcles*, il paraît que sa véritable place est à côté de ceux-ci, quoiqu'au premier abord on puisse s'apercevoir qu'il s'éloigne tellement de tous qu'on ne doit pas hésiter d'en faire un genre particulier.

Pour les mêmes raisons, on peut dire qu'il n'a rien de commun avec le *priapulus caudatus* de Lamarck, puisque cet auteur, et principalement M. Cuvier, d'après Muller, donnent à celui-ci des dents à la bouche, un seul intestin qui de la bouche va droit à l'anus, et un système musculaire semblable à celui des holothuries.

Maintenant s'agissant de donner un nom à l'animal que j'ai décrit, je me propose de suivre l'exemple de plusieurs naturalistes qui ont appelé les espèces nouvellement découvertes du nom de quelque homme célèbre, et j'ai choisi, à cet effet, celui d'un savant de notre pays, dont les travaux, en même temps qu'ils répandent le goût pour l'histoire naturelle, reculent les limites de la science. C'est du nom de notre collègue le professeur Bonelli, que je déduirai la désignation générique de cet animal, et que j'appellerai *Bonellie*. D'après ce que j'ai dit plus haut, son caractère générique pourrait être le suivant :

Bonellia.

Corpus oblongum summo pere contractile, cauda longa in duas lacinias divisa præditum. Os simplicissimum ad anticum extremum positum.

Bonellie.

« Corps oblong, cylindrique, très contractile, bouche très simple à l'extrémité antérieure. A la postérieure, queue bifide. »

Bonellia viridis.

B. Corpore æquali, lævi: cauda longa complanata laciniis membranaceis margine interno obscuriori, undulato, lobato. Habitat in littoribus Sardiniae et Genuae.

Bonellie vert.

« Corps très lisse, queue longue aplatie, divisée en deux cordons avec le bord intérieur plus foncé, membraneux, ondulé et festonné. Habite les côtes de la Sardaigne et de Gènes. »

Peu de temps après que j'avais trouvé le *Bonellie vert*, un pêcheur m'apporta un animal qui avait avec celui-ci bien des rapports; mais comme il était conservé dans l'esprit de vin, et que je

n'avais jamais pu avoir que ce seul exemplaire, je ne puis rien dire sur son état naturel, parce que, comme on sait, ces animaux si tendres changent beaucoup en les conservant dans des liqueurs spiritueuses. Ainsi m'étant proposé de garder cet animal, je me suis borné à ne faire qu'une petite ouverture pour voir si les viscères différaient beaucoup de ceux du *Bonellie vert*, et j'ai observé que les intestins étaient un peu plus gros, mais entortillés à peu près de la même manière; les parois du sac paraissaient un peu plus épaies et plus fermes. D'après l'assertion du pêcheur, la couleur n'avait pas beaucoup changé, elle était seulement un peu plus éclaircie par l'action de la liqueur spiritueuse.

Il avait trouvé cet animal dans ses filets sur les côtes de la Sardaigne, à peu de distance d'Alghero. Je définis cet animal:

Bonellia fuliginosa.

Bonellie brunâtre.

B. Corpore fusiformi tuberculato. Cauda et lacinis teretibus apicibus subglobosis. Habitat in littoribus Sardiniae.

« Corps fusiforme parsemé de très
» petits tubercules, queue ronde, ainsi
» que les deux cordons, qui sont ter-
» minés par un globule charnu. Habite
» les côtes de la Sardaigne! »

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Représente un *Bonellie vert* de grandeur naturelle dessiné d'après un des plus gros que j'aie vus. A son extrémité antérieure on voit la bouche sous la forme d'un trou rond, très simple. Son corps est rétréci en trois endroits.

a. Vessie qui sort de la fissure, (*b*) qui se trouve à la racine de la queue où se cache l'anus. Ladite vessie est celle que je regarde comme organe de la génération, et qui était remplie de corpuscules blanchâtres qui pourraient être des œufs. Je crois que cette vessie est sortie du ventre à cause des contractions trop fortes du sac.

Fig. 3. *Bonellie brunâtre*, fusiforme.

a Bouche située à l'extrémité antérieure.

b Anus un peu éloigné de la queue.

c Membrane qui s'étend d'un cordon à l'autre. Ceux-ci sont terminés par un tubercule globuleux.

Fig. 4. Un *Bonellie vert.* Ouvert pour mettre en vue les viscères et grossi.

a Espèce de glande salivaire qui avec son conduit s'ouvre dans l'œsophage.

b La même glande du côté opposé, dans laquelle les follicules sont séparés pour faire voir que les petits grains avec leur conduite ont la forme d'une grappe de raisin.

c Bouche très simple, ouverte.

d Œsophage très peu différent du tube alimentaire.

e Boyau ou tube alimentaire.

e' Paquet des intestins qui tient à l'œsophage, et la portion intermédiaire.

e^a Portion de l'intestin qui de la partie postérieure se dirige vers l'antérieure, et se continue avec le paquet des intestins qui vont à l'anus.

e^b Paquet des boyaux qui vont à l'anus.

f Fibres ou fascicules musculaires disposées en rayons autour de l'anus.

g Vaisseau qui longe l'intestin.

h Les deux vaisseaux longitudinaux. On peut considérer l'un comme une artère, et l'autre comme une veine.

iii Vaisseaux extrêmement déliés qui forment un *lacis*, ou tissu très-fin. En examinant avec attention, on voit pourtant que ces vaisseaux vont s'implanter en partie dans les parois de l'enveloppe, ou du sac dermomusculaire, et en partie dans les intestins. Il est très difficile de dessiner exactement ces tissus vasculaires dans lesquels pourtant les vaisseaux sont parallèles.

C'est entre les deux vaisseaux qu'on découvre le cordon gélatineux qui doit être considéré comme un filament nerveux, ou comme la moëlle *épineière*.

k Vessie oblongue, à parois très minces avec son conduit qui s'ouvre à côté de l'anus et que je crois être un organe de la génération. Elle était pliée et entrelacée avec les intestins. Ici elle est tirée de la cavité pour laisser voir les autres viscères.

l Organe sous forme de pinceau, ou de fleur sémi-flosculeuse, qui sort entre la vésicule, et son conduit.

m Queue coupée pour mieux faire voir le pli ou fissure, qu'on découvre à cet endroit.

Fig. I.



Fig. II.

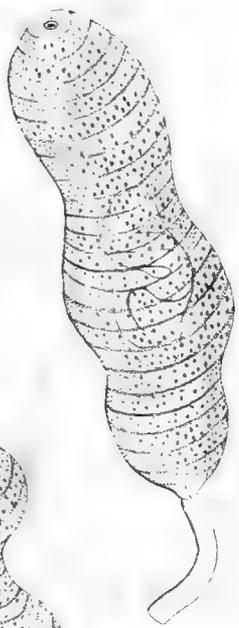


Fig. II.

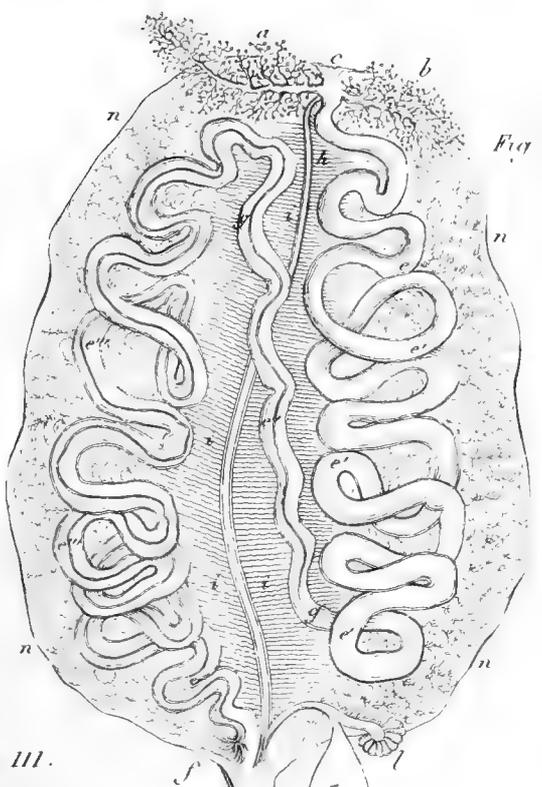


Fig. III.



Fig. V.





nn Parois du sac dermo-musculaire, qui contient les viscères.

Ces parois sont formées extérieurement par les tégumens, et intérieurement par deux couches de fibres musculaires longitudinales et transversales.

Fig. 5. Représente la vésicule avec son pinceau que je crois appartenir aux organes de la génération, parce que dans quelques individus je les ai observés beaucoup plus petits, et ainsi flétris.

EXTRAIT

D'un Mémoire intitulé: *de l'Influence du mouvement sur les directions spéciales qu'affectent certaines parties des végétaux*, lu à l'Académie royale des Sciences, le 29 juillet 1822;

PAR M. DUTROCHET;

Correspondant de l'Institut.

ON connaît les expériences de MM. Hunter et Knight sur la direction que prennent la plumule et la radicule des graines en germination, lorsqu'on les soumet à un mouvement de rotation non interrompu. Hunter a vu qu'une graine de haricot placée au centre d'un baril plein de terre et que l'eau faisait mouvoir sur son axe horizontal, dirigeait sa radicule selon l'axe de ce baril. M. Knight a expérimenté que des graines placées à la circonférence d'une roue verticale et animée d'un mouvement de rotation rapide, dirigeaient leur radicule vers la circonférence, et leur plumule vers le centre. Si la roue était horizontale, les radicules affectaient une direction moyenne entre la ligne verticale et la ligne horizontale, en se dirigeant vers la circonférence, les plumules affectaient une direction moyenne analogue, en se dirigeant vers le centre. M. Dutrochet a répété et vérifié les expériences précédentes; ayant ensuite poussé plus loin ce genre de recherches, il est arrivé aux résultats suivans:

Lorsque les graines sont placées à la circonférence d'une roue

verticale qui tourne avec une certaine rapidité, les racines se dirigent constamment vers la circonférence et les plumules vers le centre.

Lorsque la rotation est fort lente et qu'il n'y a plus de force centrifuge appréciable, la racine et la plumule se dirigent selon la tangente, la première se porte *en avant* ou dans la direction du mouvement; la seconde se porte *en arrière* ou dans la direction opposée à celle du mouvement.

Lorsque les graines sont placées à la circonférence d'une roue horizontale qui tourne avec beaucoup de rapidité, la racine et la plumule se dirigent dans une horizontalité parfaite, la première vers la circonférence et la seconde vers le centre. Plus la rapidité de la rotation diminue, plus ces parties tendent à reprendre leurs directions naturelles vers la terre et vers le ciel.

Lorsque les graines sont placées au centre d'une roue verticale dont l'axe possède une inclinaison, même fort légère, la racine et la plumule se dirigent parallèlement à cet axe, la première se porte vers la partie déclive de l'axe et la seconde vers la partie ascendante de ce même axe.

Lorsque l'axe est parfaitement horizontal, la racine et la plumule se dirigent selon la tangente du très petit cercle que décrit la graine en tournant sur elle-même. Alors, comme dans une des expériences précédentes, la racine se porte *en avant* et la plumule *en arrière*.

Si pendant qu'une graine tourne sur elle-même, l'axe étant parfaitement horizontal, on fait éprouver à cette graine de petites secousses multipliées et toujours dans le même sens, la racine se dirige dans le sens du mouvement de secousse; la plumule, au contraire, se dirige dans le sens opposé à celui de ce mouvement de secousse. On peut, par ce moyen, diriger à volonté la plumule et la racine.

Il résulte de tous ces faits, que la racine se dirige constamment dans le sens du mouvement ou de la tendance dont elle subit l'influence, et que la plumule se dirige constamment dans le sens diamétralement opposé à celui du mouvement ou de la tendance dont elle subit l'influence.

Ainsi, il y a chez la racine *obéissance* à la cause extérieure qui l'influence; il y a au contraire chez la plumule *réaction* contre la cause extérieure qui l'influence. Ainsi, la racine et la plumule ont une manière diamétralement opposée de sentir l'influence de cette cause extérieure, puisqu'elles ont une manière

diamétralement opposée d'agir à l'occasion de son influence. M. Dutrochet regarde ce phénomène comme tout-à-fait analogue à ce que l'on nomme, en Physique, *polarisation*. On peut dire, en effet, qu'un corps offre le phénomène de la polarisation, lorsque deux de ses parties dont la situation est diamétralement opposée, possèdent des propriétés opposées. Or, c'est ce qui a lieu par rapport à la radicule et à la plumule des embryons séminaux. On en peut dire autant des feuilles des végétaux dont les deux faces opposées sont polarisées en sens inverse l'une de l'autre. M. Dutrochet s'est assuré de la vérité de ce dernier fait, en soumettant des tiges munies de feuilles à une rotation continuelle. Les feuilles tournèrent leur face supérieure vers le centre de la rotation, et par conséquent leur face inférieure se trouva tournée vers la circonférence. Ainsi, la face supérieure des feuilles est polarisée comme la plumule, tandis que la face inférieure est polarisée comme la radicule.

Le résultat général de ces observations est que la direction de la radicule vers le centre de la terre et celle de la plumule vers le ciel proviennent de ce que le *pôle obéissant* de la plantule, c'est-à-dire la radicule, obéit à la tendance de la gravitation, et de ce que le *pôle réagissant* de la plantule, c'est-à-dire la plumule, réagit contre cette même tendance.

La direction de la face supérieure des feuilles et celle des tiges en général vers la lumière, provient de ce que ces parties étant le siège du *pôle réagissant*, se dirigent, par cela même, dans le sens opposé à celui du mouvement de la lumière. La face inférieure des feuilles, comme la radicule du guy, fuit la lumière, c'est-à-dire que ces parties se dirigent dans le sens même du mouvement de la lumière, parce qu'elles sont le siège du *pôle obéissant*.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Juin 1822.

JOUR.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	762,58	+27,25	68	761,63	+30,00	70	760,46	+30,50	65	761,40	+17,50	99	+32,25	+16,75
2	761,44	+22,00	76	761,43	+24,00	81	760,74	+24,90	75	760,81	+21,00	95	+25,00	+16,50
3	760,57	+23,25	73	760,45	+26,25	75	760,04	+26,75	74	759,82	+24,00	81	+27,40	+17,00
4	760,05	+25,85	72	759,88	+30,25	71	759,06	+30,85	71	759,01	+24,65	90	+32,00	+17,75
5	758,65	+28,75	69	758,51	+30,50	63	757,31	+31,10	59	758,00	+24,80	85	+31,10	+19,60
6	757,87	+25,25	71	757,39	+27,85	73	756,48	+29,50	66	756,97	+24,25	80	+29,50	+19,25
7	757,68	+23,75	75	757,35	+28,25	65	756,64	+29,00	63	756,78	+24,10	89	+29,00	+18,25
8	755,97	+26,75	75	755,16	+29,50	69	754,22	+29,75	65	753,27	+26,40	71	+29,85	+18,25
9	753,71	+23,10	67	753,54	+28,50	77	753,76	+29,25	69	754,89	+24,00	82	+29,25	+18,25
10	754,24	+27,25	72	753,94	+32,25	71	754,32	+25,50	79	756,69	+19,60	97	+33,75	+18,60
11	758,14	+22,50	80	757,94	+27,60	75	756,34	+28,25	71	757,26	+19,50	98	+29,50	+17,75
12	757,35	+21,10	92	757,57	+25,50	74	757,22	+26,25	73	758,39	+20,25	76	+26,25	+16,50
13	759,57	+21,00	71	759,10	+24,60	70	758,47	+25,35	68	757,60	+20,00	69	+25,75	+14,50
14	755,50	+24,30	61	754,50	+28,00	66	752,65	+28,10	64	749,71	+23,00	81	+29,75	+15,00
15	749,64	+22,00	81	750,25	+23,50	77	749,11	+25,25	76	749,86	+19,50	87	+25,25	+18,50
16	752,54	+22,25	73	753,30	+17,00	83	753,24	+22,50	77	754,44	+17,90	92	+22,50	+15,00
17	759,04	+16,85	87	759,64	+20,35	74	759,69	+20,70	70	760,98	+16,25	80	+20,75	+12,75
18	760,86	+18,60	72	759,86	+21,00	70	758,65	+22,10	67	756,69	+19,50	74	+22,10	+11,75
19	753,78	+21,40	74	753,27	+24,30	70	752,13	+24,90	68	752,67	+17,50	96	+25,90	+12,75
20	754,48	+18,75	80	754,96	+23,75	68	755,55	+22,50	66	757,37	+17,00	88	+23,75	+14,75
21	759,55	+19,00	73	759,63	+21,50	71	759,05	+22,25	70	759,17	+19,00	79	+22,25	+12,25
22	758,34	+21,60	78	758,33	+25,75	71	758,00	+26,25	74	758,00	+20,75	92	+26,75	+14,75
23	757,92	+27,40	70	757,81	+29,10	71	757,73	+25,75	80	759,27	+18,50	87	+29,10	+16,50
24	760,30	+22,50	67	759,97	+23,75	70	759,34	+24,00	67	760,37	+18,25	89	+24,00	+14,50
25	761,02	+22,10	75	760,80	+24,00	69	759,95	+24,10	71	760,16	+21,00	82	+25,10	+15,00
26	758,58	+25,75	70	758,09	+27,50	67	757,01	+28,50	64	756,97	+21,50	82	+29,50	+16,00
27	758,57	+20,50	85	759,17	+21,60	74	759,12	+22,60	67	761,71	+18,50	84	+22,60	+15,10
28	762,96	+22,25	63	761,68	+25,10	64	760,72	+23,75	65	759,26	+18,40	79	+23,75	+13,00
29	758,16	+21,50	74	758,34	+19,60	82	759,38	+17,50	83	760,38	+15,00	89	+21,50	+15,00
30	759,88	+19,10	76	759,00	+21,90	68	757,73	+22,00	62	757,11	+17,50	91	+22,00	+12,75
31														
1	758,28	+25,32	74	757,93	+28,73	72	757,30	+28,71	69	757,76	+23,03	87	+29,91	+18,02
2	756,09	+20,88	77	755,94	+23,58	73	753,31	+24,60	70	755,50	+19,24	84	+25,15	+14,97
3	759,55	+22,29	73	759,28	+23,98	71	758,80	+25,57	71	759,24	+18,84	85	+24,63	+14,49
	757,87	+22,83	75	757,72	+25,43	72	757,14	+26,29	70	757,50	+20,37	85	+26,43	+15,49

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation..... 762^{mm}96 le 28
 Moindre élévation..... 749^{mm}11 le 14
 Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur... +33° 75 le 10
 Moindre degré de chaleur.... +11, 75 le 18

Nombre de jours beaux..... 26
 de couverts..... 2
 de pluie..... 15
 de vent..... 30
 de brouillard..... 2
 de gelée..... 0
 de neige..... 0
 de grêle ou grésil.... 2
 de tonnerre..... 9

On a changé d'hygromètre le 3 mai
 à 8^h du matin.

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée		VENTS.	ÉTAT DU CIEL.		
	dans la Cour.	sur le haut de l'Observatoire.		LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
	mill.	mill.				
1	22,00	19,50	N.	Nuageux.	Gros nuages blancs.	Pluie abond., tonn.
2			N.-E.	<i>Idem</i> , pluie à 4 ^h .	Nuageux.	Petits nuages à l'horiz.
3			E.-N.-E.	Nuageux.	Beau ciel.	<i>Idem</i> .
4			E.	Légers nuages à l'hor.	Nuageux.	Lég. nuag., bro. à l'ho.
5			N.-E.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .	Nuageux, écl. de chal.
6			N.	Nuageux.	Petits nuages à l'horiz.	<i>Idem</i> .
7			N.-E.	<i>Idem</i> .	Beau ciel.	<i>Idem</i> .
8			N.-E.	Beau ciel.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .
9	4,20	4,20	S.-O.	Nuag., forte av., tonn.	Nuageux.	Nuageux.
10	10,30	10,20	N.	Nuageux.	<i>Idem</i> , tonnerre.	Pluie, grêle à 4 ^h
11	22,40	18,50	O.	Pluie fine.	Nuageux.	Pluie, tonnerre.
12			S.-O.	Nuageux, brouillard.	<i>Idem</i> .	Très nuageux.
13			N.-E.	Beau ciel.	Beau ciel.	Beau ciel.
14	6,95	6,45	E.	Légers nuages.	Nuageux.	Pluie, éclairs, tonn.
15	5,10	4,95	O.	Pluie.	Très nuageux.	<i>Idem</i> .
16	4,00	3,40	S.-O.	Nuageux.	Pluie.	Pluie, tonn., grêle.
17			N.-E.	Pluie.	Nuageux.	Beau ciel.
18			N.-E.	Beau ciel.	Nuageux à l'horizon.	<i>Idem</i> .
19	24,70	24,85	N.-E.	Nuageux à l'horizon.	Nuageux.	Pluie, tonn.
20			O.	Pluie abondante.	Très nuageux.	Beau ciel.
21			N.-E.	Nuageux.	Nuageux.	Légères vapeurs.
22			N.	<i>Idem</i> , tonnerre.	Quelques éclaircis.	Nuageux, pluie à 2 ^h $\frac{1}{2}$.
23	0,20	0,15	O.	Nuageux, brouillard.	Couvert, pluie à 1 ^h $\frac{1}{2}$.	Nuageux.
24			O.	Nuageux.	Très nuageux.	<i>Idem</i> .
25			O.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .
26			O.	<i>Idem</i> , brouill.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .
27			O.	Couvert.	Couvert.	<i>Idem</i> .
28			O.-S.-O.	Beau ciel.	Nuageux.	Très beau ciel.
29	0,06	0,06	O.	Nuageux.	Petite pluie.	Couvert.
30			S.-O.	<i>Idem</i> .	Nuag., pluie à 1 ^h .	Très nuageux.
31						
1	36,50	33,90	Moyennes du 1 ^{er} au 11.		Phases de la Lune.	
2	63,15	58,15	Moyennes du 11 au 21.		P. L. le 4 à 8 ^h 32' s.	N. L. le 19 à 6 ^h 41'm.
3	00,26	00,21	Moyennes du 21 au 30.		D. Q. le 12 à 4 ^h 24' s.	P. Q. le 26 à 7 ^h 38'm.
	99,91	92,26	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	}	N.....	4
		N.-E.....	9
		E.....	3
		S.-E.....	0
		S.....	0
		S.-O.....	3
		O.....	11
N.-O.....	0		

Thermomètre des caves { le 1^{er}, 12°, 097 } centigrades.
 { le 16, 12°, 099. }

RECHERCHES

De quelques minéraux trouvés dans la terre antarctique, nouvellement découverte. (Nouvelle Shetland du Sud);

PAR M. THOMAS STEWART TRAILL.

LE retour de quelques-uns de nos vaisseaux envoyés pour se procurer des veaux marins sur les côtes de la terre antarctique récemment découverte, a mis à ma disposition les substances minérales suivantes, qui sont d'un grand intérêt, en ce qu'elles tendent à jeter quelque lumière sur la Géologie de cette région affreuse et désolée.

1. *Trap roc.* C'est, dans quelques échantillons, une terre verte amygdaloïde, contenant des grains distincts de hornblende. Ce minéral ressemble grandement à la roche où l'on trouve surtout les zoolites des îles Farroé. Dans un échantillon que j'ai devant moi, il semble passer au basalte; et quand il est traversé par des veines de quartz et de calcédoine, il devient entièrement dur, résistant à la lame du couteau; il montre une couleur noirâtre et une cassure conchoïdale; il est parfaitement semblable à la roche de Portrash en Irlande; où l'on trouve des ammonites. J'ai examiné cette dernière roche, il y a environ deux ans, et j'ai trouvé que c'était un lit entre deux couches de terre verte commune, avec laquelle, en quelques endroits, elle est intimement mêlée.

2. *Apophyllite en beaux cristaux.* Ce sont des prismes rectangulaires, avec des angles solides, tronqués ou remplacés par des plans triangulaires. Parmi les plus grands cristaux de mon échantillon, il y en a qui ont plus de trois dixièmes de pouce de long et deux dixièmes de large. L'échantillon forme un groupe sur des rhombes de spath calcaire et présente une ressemblance si frappante avec un échantillon d'apophyllite de Farroé, que l'œil ne saurait découvrir de différence entre eux. L'apophyllite de New-South-Shetland (nouvelle Shetland du sud) s'exfolie aisé-

ment à la flamme d'une chandelle ordinaire; elle se met en pièces dans l'acide nitrique (quoique non tout-à-fait aussi promptement qu'un échantillon de Ferroé) et à la fin, elle forme une gelée. Le lustre perlé est confiné aux plans terminaux des cristaux, tandis que le lustre des faces ou côtés est vitreux. Ces caractères sont suffisans pour distinguer l'apophyllite de quelques cristatux de stilbite, cristaux que j'ai trouvés adhérens à la masse. Quoique mon échantillon ne soit accompagné d'aucune matrice, le trapp est probablement la roche dans laquelle on rencontre ce minéral.

3. *Stilbite*. Quelques cristaux de cette substance sont mêlés avec l'apophyllite et conséquemment poussent, parmi les cristaux de quartz, dans des cavités dites *druses*.

4. *Druses* contenant principalement des cristaux de quartz avec un petit nombre de cristaux d'apophyllite et de zéolite accidentellement entremêlés. Ces druses sont remarquables pour leur parfaite ressemblance avec des druses qu'on trouve dans l'amygdaloïde de Ferroé. La cavité a d'abord une mince lisière de calcédoine qui n'a pas plus du dixième d'un pouce d'épaisseur, mais qui est uniformément répandue sur la surface irrégulière de la cavité de la matrice; ensuite on voit une couche d'une substance opaque, blanche comme la neige, dure et cassante; elle raye aisément le verre; elle est infusible à la flamme du chalumeau et inattaquable par l'acide nitrique. Elle passe par des nuances imperceptibles et se transforme en pyramides de quartz transparent. En comparant cet échantillon avec un morceau apporté de Ferroé, par le major Petersen, et un autre de Kiose Syssel en Irlande, la ressemblance de leur structure fut telle qu'ils auraient pu passer pour des fragmens du même échantillon.

5. *Calcédoine* en petites veines et en druses.

6. *Spath calcaire*, à la fois en masse et en cristaux rhombes qui paraissent avoir tapissé les cavités dans la roche de trapp (*trap-roc*).

7. *Pyrites de fer* disséminées en petits grains dans le dernier.

Si, à ces minéraux bien constatés, nous ajoutons le charbon de terre qu'on rencontre en quantité considérable dans la partie du New-South-Shetland, d'où mes échantillons ont été apportés, nous devons considérer cette région, comme appartenant à une formation de trapps secondaires ou stratiformes, et nous ne pou-

vous nous empêcher de remarquer la forte ressemblance entre ces traits géologiques de la nouvelle terre antarctique et ceux des contrées qui sont dans le voisinage du pôle arctique.

L'existence des ossemens bien conservés de plusieurs cétacés et de veaux marins, sur le sommet des montagnes de la nouvelle Shetland du sud, est pleinement confirmée. Je possède le crâne d'un animal appartenant à la classe des *mammalia*, trouvé au sommet d'une montagne considérable de ce pays. Ce crâne, d'après une inspection faite à la hâte, paraît avoir appartenu à une grande espèce de veau marin.

RECHERCHES ANATOMIQUES

Sur quelques conduits particuliers et très remarquables appartenant aux organes de la génération femelle de quelques animaux ;

PAR M. H. GARTNER,

Docteur en Médecine à Copenhague.

EN examinant l'utérus de différens animaux, M. Gartner a observé dans la truie et la vache deux conduits qui, par leur grandeur et leur structure, sont très remarquables et méritent toute l'attention du naturaliste. Ces conduits commencent dans le vagin et s'étendent de chaque côté tout le long des cornes de l'utérus. La partie vaginale commence près de l'uretère, où l'on trouve de chaque côté une ouverture semi-lunaire qui mène dans un canal qui, en faisant une petite courbure, entre dans l'épaisseur de la paroi vésicale du vagin. Caché dans cette paroi, il s'avance vers l'utérus. Dans la truie, ce canal est bientôt entouré d'une masse de petites glandes qui par des conduits très nombreux aboutissent dans ce canal; ces glandes entourent la plus grande partie du canal, tant qu'il parcourt la partie moyenne du vagin; peu à peu elles diminuent en nombre et le canal se rétrécit, il devient très mince. Comme un fil très fin, il s'avance vers l'utérus: arrivé à cet organe, il en traverse une petite partie, puis il s'en-

gège dans le *ligamentum latum* et accompagne les cornes de l'utérus, de chaque côté, presque jusqu'aux trompes de fallope, où il disparaît, en devenant très fin, ou en se divisant en plusieurs branches.

Dans la vache, les orifices de la partie vaginale sont très grands; le canal même est très dilaté, et se trouve plus à la surface interne de la paroi vésicale du vagin, où il est très facile de le trouver. Il n'est pas entouré de glandes distinctes, comme dans la truie, mais on en observe par-ci et par-là qui s'y annexent. Il se rétrécit vers la partie antérieure ou supérieure du vagin, entre dans la substance du col de l'utérus où la partie utérine du canal commence. Cette partie commence ou en faisant plusieurs replis en forme d'une spirale, ou en formant plusieurs cellules qui communiquent de différentes manières. Ayant dépassé le col de l'utérus, il reparait sur la surface inférieure ou antérieure de cet organe, puis il le quitte et se plonge entre les lames du *ligamentum latum*. Il court parallèlement avec la corne de chaque côté, et semble l'origine des tubes fallopiens.

Ces conduits ou canaux sont formés par plusieurs tuniques et recouvrent un assez grand nombre de vaisseaux sanguins. La partie utérine est entourée d'une membrane assez forte, dont l'épaisseur est encore plus considérable au commencement de cette partie, c'est-à-dire au col de l'utérus.

Ces conduits sont très constans et ne manquent jamais dans les animaux indiqués; mais ils sont sujets à plusieurs variations qui semblent dépendre de l'âge de l'animal, mais surtout du temps où l'animal est en rut et des différentes époques de la gestation. C'est alors qu'on trouve la partie vaginale, surtout chez la vache, remplie d'une liqueur jaunâtre, visqueuse et épaisse. Les replis ou circonvolutions que la partie utérine forme au col de l'utérus, sont plus grands, le canal est plus dilaté. Chez la truie, ces dilatations se trouvent en différens endroits, et entre ces dilatations, le canal est quelquefois très rétréci et réuni. En d'autres endroits, on trouve une série de petits renflemens formant un chapelet ou plusieurs hydatides. Ces variations ne sont pas de la même manière de chaque côté.

Dans un animal très jeune on peut injecter tout le canal avec le mercure; chez l'adulte, le passage par la partie qui entre dans la substance du col de l'utérus est quelquefois imperviable.

M. Gartner s'occupe à poursuivre ses recherches dans les autres animaux.

Nota. Ces conduits très curieux n'ont été observés par aucun des anatomistes modernes qui se sont occupés de l'examen anatomique des organes de la génération, et cependant ces conduits ont déjà été découverts par Malpighi qui nous en donne la description dans une lettre adressée à Jacques Sponius. M. Gartner, en les découvrant de nouveau et en ayant donné une description exacte, suivis de dessins très bien exécutés, a dirigé l'attention des naturalistes sur ces parties qui semblent jouer un rôle assez important, peut être, ou au moment de la conception ou pendant la gestation.

La société des sciences de Copenhague à qui il a présenté son Mémoire, l'a encouragé à poursuivre ses recherches et l'a honoré d'une médaille.

LETTRE

A M. AMPÈRE, Membre de l'Institut de France, etc.

J'AI l'honneur de vous adresser le Mémoire (1) contenant la description des expériences électro-magnétiques que j'ai faites à l'aide d'appareils électro-moteurs simples, et qui confirment la théorie électro-magnétique que vous avez découverte et démontrée par vos belles expériences. Il est accompagné d'une boîte contenant quelques appareils flottans, et entre autres une hélice qui ressemble parfaitement à une boussole ordinaire, par la direction spontanée dans le méridien magnétique, sa polarité et tous les phénomènes qu'elle présente sous l'influence du barreau aimanté. J'ai dû la plier pour l'emballer, mais il sera facile de la redresser avec une petite pince, en sorte que son axe soit parallèle aux plaques métalliques.

Au mois d'août dernier, j'avais envoyé ce Mémoire au Rédacteur des Annales générales des Sciences physiques à Bruxelles; mais ce journal ayant cessé de paraître, il ne fut pas imprimé. Il m'a été rendu au mois de novembre, et depuis ce temps, j'ai répété toutes les expériences qu'il contient, et j'en ai fait beaucoup d'autres qui n'y sont pas décrites, pour confirmer les explications que je donne des mouvemens variés produits par l'action du bar-

(1) Ce Mémoire a été publié dans le tome précédent.

reau sur mes différentes boussoles simples et sur les hélices que j'ai été conduit, sans y penser, à en explorer tous les mouvemens que le *barreau produit*, présenté dans toutes les positions possibles, et les expliquer par les seules lois d'attraction et de répulsion des courans. La tâche n'était pas facile; vous jugerez jusqu'à quel point j'y ai réussi.

Le dernier paragraphe n'est pas complet, il y manque une douzaine de feuilles que j'aurai l'honneur de vous faire parvenir dans peu.

Je puis vous garantir l'exactitude des expériences, je ne crois pas m'être trompé; mais je réclame, Monsieur, votre indulgence pour le style et la rédaction, vous vous apercevez que je ne suis pas français. La description des expériences de positions et de mouvemens si variés présentait des difficultés: pour me rendre intelligible, j'ai dû me rapporter aux points cardinaux magnétiques, quoique les effets soient les mêmes dans des positions différentes. J'ai dû employer l'ancienne manière de désigner les pôles du barreau.

Je regrette beaucoup que je ne puisse avoir l'honneur de répéter ces expériences devant vous; elles exigent des attentions minutieuses, mais j'en ai à présent l'habitude.

L'action du barreau produit des mouvemens qui ne sont souvent que trop considérables; au reste, cette action est si constante et si égale pendant des heures, que je pense que mes expériences pourraient fournir des résultats propres à confirmer les lois mathématiques. J'ai résolu la difficulté qu'on objectait contre votre loi des courans, dont j'ai eu l'honneur de vous parler dans ma première lettre: je serai charmé de savoir ce que vous en pensez.

Je puis maintenant rendre raison de tous les phénomènes nés de l'action mutuelle de deux boussoles. Il y en a que je n'avais jamais observés et que mes expériences sur les hélices m'ont fait connaître.

J'ai observé, l'été dernier, un phénomène qui mérite attention. Au commencement, je n'employais dans mes expériences que du fil de laiton (on n'en trouve pas d'autre dans le commerce); en approchant le barreau très près d'une hélice, la répulsion changea en attraction. Je fus long-temps à chercher la cause de ce fait contraire à la loi des courans. Je cru d'abord que le barreau avait changé de pôle par une chute; mais cela n'était pas. Je soupçonnai alors la présence du fer dans la soie dont l'axe de l'hélice était

enveloppé. Mais les hélices en fil d'argent ne présentant pas le même phénomène, je commençai à soupçonner du fer dans le fil de laiton; mes soupçons furent confirmés par l'expérience suivante: je plaçai l'hélice sur un bouchon flottant sur l'eau, et je lui présentai le barreau; elle fut très fortement attirée. A présent, comment concevoir que l'action du barreau détermine un magnétisme contraire à celui causé par les courans électro-voltaiques? et pourquoi cela n'arrive-t-il pas aussi dans l'argent ou dans le cuivre, aussi bien que dans le fer (1)? Depuis ce temps, j'ai le dessein de remplacer le fil de cuivre ou d'argent, par le fil de fer, pour observer la différence des phénomènes résultant de l'action du barreau.

Je vous prie, Monsieur, etc.

VANDERHEYDEN, *Professeur à l'Université de Liège.*

(1) On ne voit pas quelle difficulté il peut y avoir à cet égard, les courans électriques que j'admets autour des particules du fer et de l'acier, et probablement de tous les corps, se trouvant situés dans toutes sortes de directions, leur action au dehors est nulle, parce qu'il y en a nécessairement autant qui attirent qu'il y en a qui repoussent une petite portion de courant électrique situé au dehors; ceux de l'argent, du cuivre, ne pouvant être déplacés par aucune cause, resteront comme ils étaient et par conséquent n'agiront pas quand le corps où ils se trouvent sera parcouru par un courant électrique. Ce corps n'agira donc qu'avec la vertu de ce dernier courant; si le conducteur est un fil de fer ou d'acier, les courans des particules qui se trouvent dans l'axe du fil ne pourront avoir aucune tendance à changer de direction, parce que le courant du fil se compose d'une multitude de courans situés symétriquement relativement à ces particules, et qui tendent, par conséquent, deux à deux, à agir sur elles en sens contraires avec des forces égales. Les courans des particules du fil qui sont entre son axe et sa surface, tendront, par l'action des courans excités dans ce fil par la pile, à prendre des directions déterminées et telles que leurs plans passant par l'axe du fil, soient dirigés du côté où ils sont le plus près de cet axe, dans le sens des courans produits par la pile; mais il est aisé de voir qu'après qu'ils auront pris cette situation, leur action au dehors se détruira encore mutuellement, précisément comme il arrive

aux courans des particules d'un anneau d'acier dans l'expérience de MM. Gay-Lussac et Velter. On sait qu'on n'aperçoit dans cet anneau aucun signe de magnétisme, tant qu'il est entier, par la même raison que dans le cas dont je viens de parler, et cependant les courans de ses particules ont tellement pris des directions déterminées, que dès qu'on le brise, ses fragmens attirent très fortement le fer doux. Soit donc que l'électricité de la pile parcourt un fil de fer ou un fil de métal non magnétique, tous les effets seront nécessairement exactement les mêmes, tant qu'on n'en approchera pas un aimant; mais auprès d'un barreau aimanté les courans des particules du fil de fer seront dirigés par l'action de ce barreau, comme ils doivent l'être pour agir au dehors, sans qu'il en puisse résulter aucun effet dans la manière dont l'électricité de la pile est transmise par le fil qui ne peut en devenir ni meilleur, ni moins bon conducteur; l'action qu'il exercera sera donc égale à la somme des deux actions qui résulteraient séparément de ces deux causes, mais les courans qui existent probablement autour des particules du conducteur d'un métal non magnétique, n'étant point susceptibles d'être déplacées par l'action du barreau, il agira en vertu du courant de la pile, seulement comme il agissait loin du barreau. Si l'on considère maintenant un fil de laiton qui contienne du fer, comme celui dont parle M. Vanderheyden, il faudra dire des particules de fer qui se trouvent dans ce fil, ce que nous venons de dire de toutes les particules d'un fil de fer, et il deviendra évident que l'effet observé par cet habile physicien est une suite nécessaire de la manière dont M. Ampère a expliqué les phénomènes magnétiques, et qu'il en résulte, en général, que quand il existe dans un corps des causes capables, si elles y existaient séparément, de déterminer dans ce corps des attractions ou des répulsions dépendantes de la distribution ou du mouvement de l'électricité, elles produiront, quand elles agiront simultanément, un effet total égal à la somme des effets que chacune produirait en agissant seule, sans que l'intensité de ces effets puisse être sensiblement modifiée par la réunion dans le même corps des causes auxquelles ils sont dus.

NOTE

Sur l'analogie du Peigne des oiseaux dans l'œil des reptiles et des poissons ; par M. H. M. D. DE BLAINVILLE.

IL m'avait toujours paru singulier que l'organe auquel on donne le nom de *peigne* ou de *bourse* dans l'œil des oiseaux n'existât absolument que dans cette classe d'animaux. J'ignore si quelque auteur m'a prévenu à ce sujet ; mais dans le cours de cette année, j'ai observé dans un assez grand nombre d'espèces de reptiles du sous-ordre des sauriens, un organe qui me paraît l'analogie de ce *peigne*. C'est un petit corps noir, conique, contenu dans l'humeur vitrée et qui de la rétine se dirige vers le cristallin dont il reste cependant toujours assez éloigné.

Dans plusieurs poissons osseux, abdominaux, thoraciques et jugulaires, j'ai aussi remarqué l'analogie du *peigne* des oiseaux, mais avec une autre forme et une autre disposition. Quoiqu'il provienne réellement des bords du nerf optique entré dans l'œil obliquement et sous la forme de membrane qu'il avait avant, le *peigne* semble naître de la face postérieure de l'iris à la partie inférieure de l'œil. Il se dirige ensuite obliquement de bas en haut et de dehors en dedans, vers la capsule du cristallin à laquelle il s'attache. J'ai aussi quelquefois rencontré une autre espèce de ligament assez analogue à la partie supérieure et interne de l'œil.

ERRATA pour le Mémoire sur la *Décoloration des Sirops.*

- Page 2, Art. Emploi du charbon, belle qualité, *lisez* basse qualité
 3, 7^e ligne, par cette première expérience, *lisez* pour cette
 4, 7^e alinéa ; 3^e ligne, on ressent de reste ; *lisez* on pressent
 5, 3^e alinéa, le premier procédé, *lisez* ce premier
 7, Art. Filtres à colonnes, *lisez* en colonnes
Idem en filtres à colonnes avec chaleur, *lisez* filtres en colonnes
Idem dernier alinéa 1^{re} ligne, j'enjoins, *lisez* s'enjoint
 8, 1^{er} art. filtres en colonnes avec chaleur, *lisez* filtres en colonnes
 9, 3^e alinéa, 2^e ligne, belle qualité, *lisez* basse qualité
 10, 3^e alinéa, 1^{re} ligne, le nouveau mode, *lisez* ce nouveau mode
Idem, dernier alinéa, 5^e ligne, par le lavage de la silice sèche ou par son mélange, *lisez* pour le placage de la silice seule ou pour son mélange
 11, 1^{er} alinéa, 2^e ligne, ils sont filtrés ; *lisez* il est filtré
Idem, dernier alinéa, 2^e ligne, marquât autant, *lisez* indiquât autant
 12, dernier alinéa, 3^e ligne, de ces sucres, *lisez* de ses sucres
 15, avant dernière ligne, remué ma, *lisez* remué et
 20, 1^{er} article, ou sucres, *lisez* ou sucs
Idem, 1^{er} alinéa, 2^e ligne, ou sucres, *lisez* ou sucs
 25, 1^{er} alinéa, 5^e ligne, avec ébullition l'application, *lisez* avec ébullition par l'application.

ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Traité de Minéralogie, par M. l'Abbé Haüy. Deuxième édition, revue, corrigée et considérablement augmentée par l'Auteur. Tome second avec un atlas de 43 planches. Prix, 15 fr.

Le tome premier, avec 32 planches, est en vente. Prix, 30 fr.

Mémoire sur l'Astronomie nautique, dans lequel 1°. on discute plusieurs méthodes pour avoir l'heure et la latitude du vaisseau; 2°. on arrive, par des considérations géométriques, à des formules très simples pour calculer l'influence des erreurs d'observations sur les résultats conclus; 3°. enfin, on explique la formation et l'usage de quatre Tables nouvelles et très commodes, pour avoir les erreurs des résultats, et pour juger aussi des circonstances les plus favorables; par M. Mazure Duhamel, conservateur de l'Observatoire de la Marine et de l'École de navigation de Toulon.

Un vol. in-4° avec planches, 1822. Prix, 7 fr. 50 c., et 8 fr. 50 c. franc de port.

Essai sur les propriétés de la nouvelle Cissoïde, et sur les rapports de cette courbe, tant avec la Cissoïde de Dioclès qu'avec un grand nombre d'autres courbes; par MM. Rallier.

Un vol. in-8°, 1822. Prix, 5 fr. 50 c., et 6 fr. 50 c. franc de port.

Connaissance des Temps et des Mouvements célestes, à l'usage des Astronomes et des Navigateurs, pour l'an 1825; par le Bureau des Longitudes de France.

Un vol. in-8°. Prix, avec les Additions, 6 fr.

Sans les Additions, 4 fr.

Annuaire pour l'an 1823, présenté au Roi par le Bureau des Longitudes de France.

Un vol in-18. Prix, 1 fr., et 1 fr. 30 c. franc de port.

Traité élémentaire des Probabilités; par S. F. Lacroix. Seconde édition, revue et augmentée.

Un vol. in-8°, 1822. Prix, 5 fr., et 6 fr. 25 c.

Elémens de Géométrie à l'usage de l'École centrale des Quatre-Nations; par S. F. Lacroix. Douzième édition, revue et corrigée.

Un vol. in-8°, 1822. Prix, 4 fr., et 5 fr. franc de port.

Essais de Géométrie sur les Plans et les Surfaces courbes, ou Elémens de Géométrie descriptive; par S. F. Lacroix. Cinquième édition, revue et corrigée.
Un vol. in-8° avec fig. 1822. Prix, 3 fr., et 3 fr. 75 c.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier, gendre Courcier, successeur de M^{me} veuve Courcier, Libraire pour les Sciences, quai des Augustins, n° 55.

Annals of Philosophy, par M. THOMSON, 1822.

Janvier. Sur les phénomènes magnétiques produits par l'électricité, par H. Davy. — Sur un nouvel anémomètre, par le col. Beaufoy. — Explication chimique de la toile d'araignée. — Sur le renouvellement perpétuel des baux. — Tables de température et sur les causes de la capacité calorifique, la chaleur latente, etc., par J. Herapath. — Réponse à M. X., par M. J. Herapath. — Sur quelques restes fossiles trouvés dans une carrière, près Bath, par M. Woods. — Sur le gaz oléfiant. — Observations sur le Mémoire de M. Murray, sur la décomposition des sels métalliques par l'aimant. — Sur les propriétés du peroxyde d'hydrogène, par M. Thénard. — Observations astronomiques, par le col. Beaufoy. — La position moyenne de 46 étoiles de Greenwich, par J. South. — Observation sur l'histoire du cuivre natif du lac Supérieur, par M. Schoolcraft et J. Taylor. — Analyses de Livres. — Voyages du D^r Davy à Ceylan. — Séances de la Société royale. — Comète, Vérification des chambres. — Lampyres. — Nouvelle analyse des pierres météoriques.

Février. Analyse de la mine de cuivre varié, par R. Phillips. — Observations météorologiques faites à Crumpsall. — Journal météorologique à Bushey-Heat, par le col. Beaufoy. — Sur la communication du magnétisme au fer; par M. Powell. — Sur la séparation du fer des autres métaux, par S. F. W. Herschel. — Tableau météorologique pour 1821, par M. Stockton. — Analyse de deux minéraux de Finlande, par M. de Bonsdorff. — Démonstration d'une proposition, par M. James Adam. — Essai historique sur l'électro-magnétisme. — Réponse à M. B. M. par J. Murray. — Sur le cadmium, par le D^r Clarke. — Sur une imperfection de la vision, par le D^r Whitlock Nicholl. — Analyses de Livres. — Séances des Sociétés savantes. — Correspondances. — Préparation de la Quinine. — Analyse comparative de la nourriture et des excréments d'un rossignol; Analyse du thé noir et vert; Explosion de chlorure et d'hydrogène, sulfate très-carbonaté de plomb. — Nouveau minéral d'Aachen. — Sur l'ergot de l'ornithorhinque. — Tableau météorologique.



**JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;**

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'École normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collège de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

AOUT AN 1822.

TOME XCV.

A PARIS,

**Chez BACHELIER, Gendre COURCIER, Successeur de
M^{RE} V^E COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n° 55.**

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Mémoire sur les Animaux des régions arctiques ; par M. Scoresby ,	Page 75
Mémoire géologique sur l'Allemagne ; par A. Boué (Suite) ,	88
Note sur le changement de la couleur bleue des fleurs de la Chicorée sauvage, en couleur blanche ; par M. C. Pajot Descharmes ,	112
Histoire naturelle des Crustacés fossiles sur les rapports zoologiques et géologiques (Extrait par M. H. D. de Blainville.) ,	116
Note sur la structure et l'analogie de la plaque dorso-céphalique des Rémoras ou Echénéis ; par M. H. D. de Blainville ,	132
Observations sur la Flore Agenaise, ou Description méthodique des Plantes observées dans le département de Lot-et-Garonne, et dans quelques parties des départemens voisins ; de M. de Saint-Amans ; par M. Lamouroux ,	134
Second Rapport analytique sur quelques espèces de Micas ; par M. J. Peschier, de Genève ,	137
Notice sur les Brèches osseuses de l'île de Corse ; par M. Bourdet, de la Nièvre ,	143
Note sur l'Ours polaire ; par M. Scoresby ,	145
Notice sur le genre Bambusa ; par Charles Kunth ,	148
Histoire de la chute d'une ancienne Aérolithe dont il n'a pas été fait mention dans les plus nouveaux catalogues qu'en ont publiés les Savans, précédée d'une Digression sur l'origine de ce phénomène ; par le chanoine Angelo Bellani ,	152
Méthode pour conserver les Oursins, les Etoiles de mer et les Crustacés ; par M. le colonel Mathieu ,	155
Note sur l'Ergot de l'Ornithorhinque ,	156
Sur un moyen d'éclairer le Cadran des Horloges publiques avec le gaz ,	157
Tableau météorologique ,	158
Sur le moyen de préparer une Huile propre à être employée pour les Ouvrages d'Horlogerie et autres machines délicates ,	160
Sur un Tricarbonat de Plomb sulfaté ,	<i>ibid.</i>



JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

AOUT AN 1822.

MÉMOIRE

Sur les Animaux des régions arctiques ;

PAR M. SCORESBY.

LES observations que renferme ce Mémoire ont été extraites ou littéralement traduites de l'excellent ouvrage que M. le capitaine W. Scoresby le jeune, membre de la Société royale d'Edimbourg, a publié, en 1820, sous le titre de *Histoire des Régions arctiques avec l'Histoire et la description de la pêche de la Baleine*. Deux vol. in-8° ornés de 24 planches. Quinze ans de navigation dans les mers arctiques, dans le but de la pêche des différens animaux qui donnent de l'huile, ont fourni à M. Scoresby un grand nombre de faits curieux et surtout pour l'histoire naturelle des Cétacés, par lesquels nous allons commencer. (R.)

BALEINE FRANCHE (*B. mysticetus*.) Fig. 1 et 2.

C'est l'espèce la plus commune dans les mers du Nord, celle qui fournit la plus grande quantité d'huile, et comme c'est aussi la moins active, la plus lente dans ses mouvemens et la plus timide, elle est, en général, la plus aisée à prendre.

La grandeur de cette espèce de baleine a été exagérée par l'avidité que l'espèce humaine a toujours eue à recevoir tout ce qu'il y a de plus merveilleux; les assertions, à ce sujet, viennent des plus anciens voyageurs; et comme à présent la taille à laquelle elle parvient est beaucoup moindre, on en a conclu qu'elle n'y arrive plus, parce qu'on ne lui en donne plus le temps, par la poursuite destructive qu'on en fait; ainsi quelques auteurs parlent de baleines qui avaient 80 à 100 pieds de longueur, et en supposant qu'elles atteindraient toute leur longueur, on pourrait en voir de 150 à 200 pieds. Il y a même des auteurs qui ne craignent pas de parler de 900 pieds.

Des trois cent vingt-deux que M. Scoresby a vues, il n'en a pas trouvé une qui dépassât 60 pieds. La plus grande même n'en avait que 58. Cependant un individu, pris il y a vingt ans, près du Spitzberg, et dont les fanons étaient de 15 pieds, devait avoir 70 pieds de longueur. Sir Ch. Giesecke a rapporté qu'un individu tué en 1815 à Godhavet avait 67 pieds. M. Scoresby n'en conclut pas moins que la longueur commune de la baleine franche est de 60 pieds.

Il discute ensuite la question de savoir si de nos jours la baleine est réellement plus petite qu'elle n'était anciennement, comme on le pense communément, et il montre, par un grand nombre de preuves historiques, qu'il n'en est rien, et que cet animal n'a pas diminué sous le rapport de la grandeur.

En supposant 60 pieds anglais pour la longueur de la baleine franche, sa circonférence est de 50 ou 40 pieds; le corps est un peu plus gros derrière les nageoires, ou au milieu de l'espace compris entre les deux extrémités; il diminue ensuite graduellement et devient conique en avant comme en arrière. La forme est généralement cylindrique depuis le cou jusqu'à environ 10 pieds de la queue; au-delà elle devient à peu près quadrangulaire, le plus grand côté étant en dessus, et elle se relève un peu jusqu'au milieu de la queue. La tête est à peu près triangulaire; sa partie inférieure, dont les bords arqués sont formés par les os des mâchoires, est plate et a 16 à 20 pieds de longueur sur 10 ou 12 d'épaisseur. Les

lèvres qui ont 15 à 20 pieds de longueur sur 5 à 6 de hauteur, et qui forment la cavité de la bouche, sont attachées à la mâchoire d'en bas et s'élèvent des os mandibulaires sous un angle d'environ 80°; elles présentent, quand on les regarde de face, la forme de la lettre U. La mâchoire supérieure, y compris le crâne, est courbée en bas à son extrémité, de manière à fermer le front et la partie supérieure de la cavité de la bouche, et elle est cachée sur les côtés en écaille par les lèvres.

Lorsque la bouche est ouverte, elle offre une cavité aussi grande qu'une chambre de 6 ou 8 pieds de largeur, 10 à 12 de hauteur et 15 à 16 de longueur.

Les nageoires, au nombre de deux, sont placées entre un tiers et deux cinquièmes de la longueur totale, depuis le bout du museau et à environ 2 pieds de l'angle de la bouche. Elles ont 7 à 9 pieds de longueur, et 4 ou 5 de largeur. La partie qui les attache au tronc est un peu elliptique et à environ 2 pieds de diamètre. Le côté qui frappe l'eau est presque plat. L'articulation étant complètement sphérique, il en résulte que les nageoires peuvent se mouvoir dans toutes les directions; mais à cause de la tension de la chair et de la peau en-dessous, elle ne peut pas être élevée au-delà de la position horizontale. Ainsi l'histoire rapportée par quelques naturalistes, que la baleine supporte son petit sur sa nageoire, pour le mettre sur son dos, est entièrement erronée. Ces nageoires, après la mort, sont toujours dures et roides; mais il est probable, d'après leur structure intérieure, qu'à l'état vivant, elles sont susceptibles d'une grande flexibilité. La baleine n'a pas de nageoire dorsale.

La queue dont la surface est d'au moins 80 ou 100 pieds carrés, est un instrument formidable de mouvement et de défense. Sa longueur n'est que de 5 à 6 pieds; mais sa largeur est de 18, 24 ou 26 pieds; sa position est horizontale; elle est plate et semi-lunaire, échancrée dans le milieu; les deux lobes sont un peu pointus et un peu recourbés en arrière. Ses mouvemens sont rapides et généraux; sa force est immense.

Les yeux sont situés sur les côtés de la tête, environ 1 pied obliquement au-dessus et derrière l'angle de la bouche. La petitesse du bulbe est remarquable par rapport avec la grandeur de l'animal; en effet, il n'est qu'un peu plus gros que celui d'un bœuf.

La baleine n'a pas d'oreilles extérieures; et l'on ne peut trouver aucun orifice pour l'admission des sons, même quand la peau est enlevée.

Sur la partie la plus élevée de la tête, à environ 6 pieds de l'extrémité antérieure des mâchoires, sont situés les évents; ils consistent en deux ouvertures longitudinales de 6 ou 8 pouces de long. Ce sont les véritables narines de la baleine. Une vapeur humide, mêlée de mucus, sort de ces orifices, lorsque l'animal respire; mais elle n'est pas accompagnée d'eau, à moins qu'une expiration de la poitrine ne soit faite au-dessous de sa surface.

La bouche contient, au lieu de dents, deux rangées très longues de fanons qui sont suspendus de chaque côté de la mâchoire d'en haut; les séries sont en général courbées longitudinalement, quoiqu'elles soient quelquefois droites, et elles donnent une forme arquée au palais. Elles sont immédiatement couvertes par les lèvres attachées à la mâchoire inférieure; et elles circonscrivent la langue entre leur extrémité inférieure. Chaque série de fanons consiste en trois cents lames; les plus longues sont presque au milieu, d'où elles diminuent graduellement, au point de devenir presque à rien à chaque extrémité. Les plus grandes ont 15 pieds; mais le terme moyen est de 10 ou 11 pieds, et 15 pieds est une longueur assez rare. Leur plus grande largeur qui est 10 ou 12 pouces est à la gencive. Les lames qui composent chaque rangée côté par côté, sont séparées entre elles de deux tiers de pouce, l'épaisseur de la lame comprise, et elles ressemblent à une faux. Le bord intérieur est couvert d'un rang de poils, tandis que l'extérieur de chaque lame, excepté quelques-unes à chaque extrémité de la série, est courbé et adouci, de manière à présenter une surface lisse aux lèvres. Dans quelques baleines, on trouve sur un des côtés et sur le bord de l'autre, un trou singulier, dans plusieurs des lames du milieu et à des intervalles réguliers de 6 à 7 pouces. Cette irrégularité ne pourrait-elle pas, comme les rides dans les cornes d'un bœuf (*ox*), auxquelles elles ressemblent, donner quelques indices de l'âge de la baleine? Si cela est ainsi, deux fois le nombre de pieds mesurés sur les plus longues lames des fanons dans la tête d'une baleine qui n'est pas encore arrivée à tout son accroissement, représenterait le nombre des années de son âge. Dans les jeunes individus appelés *suckers*, les fanons n'ont que quelques pouces de longueur; lorsqu'ils ont 6 pieds ou plus, la baleine est dite de taille. Leur couleur est d'un noir brunâtre ou bleuâtre. Dans quelques individus, ils sont rayés longitudinalement de blanc; lorsqu'ils sont nouvellement poussés leur surface montre une plus belle couleur. Une grande baleine fournit quelquefois un tonneau et

demi de fanons. Si la plus grande lame de la série, que les Anglais nomment *sample blade*, pèse 7 livres, toute la série est estimée peser un tonneau; et ainsi en proportion. Les fanons sont insérés dans l'os des mâchoires, dans une espèce de gouttière (*rabbit*). Toutes les lames d'une série sont réunies entre elles par la gencive, dans laquelle leur extrémité est implantée. La substance de la gencive est blanche, fibreuse, tendre et insipide. Elle se laisse couper comme du fromage. Elle a l'apparence de l'intérieur de l'amande d'une noix de coco.

La langue occupe une grande partie de la cavité de la bouche, et tout l'espace formé par la ligne arquée des fanons. Elle n'est pas extensible ou exsertile, étant attachée, depuis sa racine jusqu'à la pointe, à la graisse qui s'étend entre les os des mandibules.

Une petite barbe consistant en un petit nombre de poils courts, épars et blancs, surmonte l'extrémité antérieure des deux mâchoires.

Le gosier est extrêmement étroit.

L'organe mâle est un corps cylindrique énorme, flexible, et qui est caché dans un sillon longitudinal, dont l'ouverture extérieure a 2 ou 3 pieds de long. Ce membre, sur l'animal mort, a 8 ou 10 pieds de longueur, et environ 6 pouces de diamètre à sa racine; il se termine en pointe à son extrémité, et il est traversé dans toute sa longueur par le canal de l'urètre.

La femelle n'a que deux mamelons pour la nourriture de son baleineau. Ils sont situés sous l'abdomen, un de chaque côté de la vulve et distans entre eux de 2 pieds. Ils ne sont pas susceptibles d'être prolongés au-delà d'un petit nombre de pouces. Dans l'animal mort, on les trouve toujours rétractés.

Le lait de la baleine ressemble, en apparence, à celui des quadrupèdes; on dit qu'il est abondant, exquis (*Rich*), et d'une odeur agréable.

L'anus est à environ 6 pouces derrière l'orifice de la vulve. Mais dans le mâle, il est beaucoup plus éloigné de l'organe de la génération.

La couleur de la baleine franche est d'un noir velouté, grise (composé de taches d'un brun noirâtre, sur un fond blanc), et blanche, avec une teinte de jaune. Le dos et surtout la mâchoire supérieure, et une partie de l'inférieure, ainsi que les nageoires et la queue, sont noires. La langue, la partie antérieure de la mâchoire inférieure et les lèvres quelquefois un peu de la mâchoire supérieure à son extrémité, et une portion du ventre, sont blancs. Le globe de l'œil, la jonction de la queue avec le corps,

la partie axillaire des nageoires, etc. sont de couleur grise. J'ai vu des baleines qui étaient partout piardes. Les individus les plus âgés sont ceux qui ont plus de gris et de blanc. Les individus au-dessous de la taille ordinaire, sont aussi d'un gris bleuâtre, et les suckers d'un bleu pâle ou d'un gris bleuâtre.

La peau du corps est légèrement sillonnée, comme dans certain papier grossier; sur la queue et les nageoires et elle est plus lisse. L'épiderme ou cette partie de la peau, qui s'en va en lambeaux, après qu'elle a été un peu desséchée par l'air, ou particulièrement par la gelée, est de l'épaisseur du parchemin. Le réseau muqueux, dans les adultes, a trois quarts de pouce d'épaisseur sur la plus grande partie du corps. Dans les suckers, il a presque 2 pouces; mais à la partie inférieure des nageoires, à la face interne des lèvres, et sur la surface de la langue, il est beaucoup plus mince. Cette partie des tégumens est en général de la même couleur, quelleque soit son épaisseur. Les fibres qui la composent sont perpendiculaires à la peau. Au-dessous de cette partie est la véritable peau, qui est blanche et rude. Comme elle commence peu à peu à être imprégnée d'huile, et qu'elle passe insensiblement à cet état, on ne peut assigner son épaisseur réelle. La partie la plus compacte peut avoir un quart de pouce environ.

Immédiatement au-dessous du derme, est la graisse ou le tissu adipeux qui enveloppe tout le corps de l'animal, ainsi que les nageoires et la queue. Sa couleur est d'un blanc jaunâtre, jaune ou rouge. Dans les très jeunes animaux, elle est toujours d'un blanc jaunâtre. Dans les vieux, sa couleur ressemble quelquefois à celle de la chair du saumon. Elle surnage sur l'eau; son épaisseur, autour du corps, est de 8, 10 ou 20 pouces, ce qui varie suivant les parties du corps et suivant les individus. Les lèvres ne sont composées que de ce tissu, et chacune peut donner un à deux tonneaux d'huile pure. La langue est entièrement composée d'une espèce de graisse molle, qui donne moins d'huile que celle du corps; dans son centre et à sa racine, la graisse est entremêlée de fibres musculaires. La mâchoire inférieure, si ce n'est les os, est aussi entièrement formée de graisse et la supérieure en a aussi une couche considérable. Les nageoires ne sont que des os, des tendons et de la graisse. La queue a aussi une couche fort épaisse de celle-ci. L'huile paraît être contenue dans les petites cellules du tissu adipeux, formées par une forte combinaison de fibres tendineuses réticulées. Ces fibres, en se condensant à la surface, semblent former la substance du derme. On chasse l'huile par la chaleur; et elle sort d'elle-même en

grande quantité, à travers les fissures, lorsque la putréfaction vient à s'emparer du tissu adipeux. Cette partie et les fanons sont les seules que les pêcheurs recherchent. La chair, les os, excepté quelquefois les os mandibulaires, sont entièrement rejetés. La graisse, dans son état frais, n'a aucune odeur désagréable.

Le tonneau d'huile est de 322 gallons de vin; il pèse, à la température de 60° Fabr., 1935 liv. 12 onc. 4 gr., avoir du poids.

Quatre tonneaux de graisse par mesure, donnent, en général, trois tonneaux d'huile. Les suceurs en contiennent une bien plus petite portion. On a pris des baleines qui ont rapporté presque 30 tonneaux d'huile pure, et celles qui en donnent 20 sont assez rares. La quantité d'huile que donne une baleine s'apprécie, en général, assez bien par la longueur du plus grand fanon. La quantité moyenne est exprimée dans la table suivante :

Longueur du fanon en pied.....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Huile par tonneau	1½	2¼	2¾	3¼	4	5	6½	8½	11	13½	17	21

Quoique cette estimation moyenne se rapproche beaucoup de la vérité, on trouve cependant quelquefois des exceptions. Ainsi, une baleine de 2 pieds et demi de fanon a donné près de 10 tonneaux d'huile, tandis qu'une autre de 12 pieds n'en a donné que 9; mais ces exemples sont fort rares.

Une forte baleine de 60 pieds de long, pèse 70 tonneaux, le tissu graisseux en pèse environ 30; les os de la tête, les fanons, les nageoires et la queue, 8 ou 18; la carcasse, 30 ou 32.

La chair des jeunes baleines est de couleur rouge; et quand elle est débarrassée de la graisse, grillée et assaisonnée avec du sel et du poivre, elle fournit une nourriture assez semblable à celle du bœuf; mais celle d'une vieille baleine est presque noire et excessivement dure. Une couche immense de muscles qui entoure le corps, est employée entièrement pour les mouvemens de la queue; celle-ci est principalement composée de deux couches réticulées de fibres tendineuses, formant un tissu très serré, et contenant une très petite quantité d'huile. Dans la couche du centre, les fibres vont dans toutes les directions; mais dans les deux autres qui embrassent celle-ci et qui sont plus minces, les fibres sont dis-

posées d'une manière régulière. Cette substance est surtout employée, en Hollande, pour fabriquer la colle forte.

Beaucoup des os de la baleine sont très poreux, et ils contiennent une grande quantité d'huile. Les os mandibulaires, qui ont 20 à 25 pieds de longueur, sont souvent conservés, à cause de la grande quantité d'huile qui en sort, quand on les transporte dans un climat chaud. Lorsqu'ils sont purgés d'huile, ils nagent sur l'eau. La surface externe des os les plus poreux est d'un tissu compacte et serré. Les côtes sont presque entièrement solides; mais les os du crâne sont presque aussi celluleux que les mandibules. Le nombre des côtes, d'après sir Charles Giesecké, est de 30 de chaque côté. Les os des nageoires sont analogues, dans la proportion et dans le nombre, avec ceux des doigts de la main de l'homme; l'extrémité postérieure de la baleine est une véritable nageoire, la colonne vertébrale se prolongeant dans son milieu presque jusqu'à son bord.

On a peu de facilité pour examiner la structure interne de la baleine; aussi tout ce que l'on sait de son anatomie est déduit par analogie de celle des autres cétacés.

La baleine paraît avoir l'ouïe dure; en effet, un bruit dans l'air, comme celui que produit une personne en criant, ne paraît pas en être entendu, à la distance seulement de la longueur d'un vaisseau; mais une très petite éclaboussure dans l'eau, pendant un temps calme, excite son attention et l'inquiète.

Le sens de la vue paraît être, chez elle, très bon. Ainsi des baleines se voyent les unes les autres, pendant un temps calme, et au-dessous de la surface de l'eau, à une distance étonnante; mais quand c'est à la surface, la baleine ne voit pas aussi loin.

Elle n'a pas de voix; mais en expirant ou en *soufflant* elle fait un bruit très fort. La vapeur qu'elle décharge est poussée à la hauteur de quelques mètres, et paraît à quelque distance, comme une bouffée de fumée. Lorsque l'animal a été blessé, cette humeur est ensanglantée, et aux approches de la mort, il rejette quelquefois des colonnes de sang pur. La colonne du souffle est plus forte, plus dense et plus bruyante, lorsque les baleines sont dans un état d'alarme, ou qu'elles paraissent à la surface de l'eau, après avoir été long-temps au-dessous. Elles respirent en soufflant environ quatre ou cinq fois par minute.

La baleine étant d'une pesanteur spécifique moindre que le milieu dans lequel elle nage, elle peut rester à la surface de la mer: le sommet de la tête où sont les évens et la partie supé-

rière du dos hors de l'eau, sans aucun effort musculaire et sans mouvement. Mais pour descendre, elle a besoin d'en faire. La proportion de la partie du corps de la baleine qui paraît au-dessus de l'eau, lorsque l'animal est vivant ou qu'il vient d'être tué, n'est pas probablement au-dessus d'un vingtième de la masse totale. Mais un jour après la mort, lorsque la putréfaction commence, la baleine acquiert un énorme volume, et un tiers au moins de la carcasse paraît au-dessus de l'eau, et quelquefois tout le corps est rompu par la force des gaz qui se produisent dans son intérieur.

C'est principalement au moyen de la queue, que la baleine s'avance dans l'eau. La plus grande vitesse est produite par des chocs puissans contre l'eau, alternativement en haut et en bas ; mais on pense qu'elle exécute un mouvement plus lent et plus élégant, en frappant l'eau latéralement et obliquement en arrière, de la même manière qu'une barque qui est forcée d'aller avec une seule rame située à l'arrière. Les nageoires sont en général étendues dans une position horizontale ; leur principal usage paraît être d'équilibrer l'animal ; aussi quand le moment arrive où la vie s'éteint, le corps tourne sur un des côtés ou même tout-à-fait sur le dos. Il paraît aussi qu'elles servent pour porter le petit, à tourner et à donner une direction à l'impulsion fournie par la queue.

La baleine étant aussi colossale, aussi inactive, en un mot, si grossière, on pourrait s'imaginer que tous ses mouvemens devraient être lents, et que ses puissans efforts ne devraient pas produire une grande célérité. Mais c'est réellement le contraire. Une baleine étendue, sans mouvement, à la surface de la mer, peut, en 5 ou 6 secondes et moins, se trouver hors de la portée de l'homme son ennemi. Sa vitesse en longueur à la surface, perpendiculaire ou oblique en profondeur, est la même. J'ai observé une baleine plongeant, après avoir été harponnée, à la profondeur de 400 brasses, avec une vitesse moyenne de 6 ou 8 milles par heure. Cependant la vitesse ordinaire de la natation d'une baleine, même quand elle passe d'une situation à une autre, surpasse rarement quatre milles par heure ; mais quand elle est inquiétée par la vue d'un ennemi quelconque, ou alarmée par le choc d'un harpon, sa plus grande vélocité peut-être évaluée à 8 ou 9 milles par heure ; et encore nous avons trouvé que cette extrême vitesse ne peut se continuer que pendant un petit nombre de minutes, après cela elle se relâche d'au moins moitié. Toujours est-il que

pendant l'espace de plusieurs minutes, la baleine est capable de nager horizontalement dans l'eau avec la vitesse au moins d'un vaisseau fin voilier et avec toutes ses voiles, et en montant avec une si grande rapidité, qu'elle peut sauter entièrement hors de l'eau. Elle exécute ce mouvement quelquefois, à ce qu'il paraît, par amusement et à l'admiration de l'observateur qui s'en trouve à quelque distance; il n'en est pas de même pour les pêcheurs sans expérience, surtout lorsque, malgré cela, ils reçoivent l'ordre du harponneur trop hardi, de pousser en avant pour attaquer; quelquefois la baleine se place dans une position verticale, la tête en bas et élevant sa queue dans l'air, elle bat l'eau avec une énorme violence. Dans ces deux derniers cas, l'eau de la mer est réduite en écume, l'air est rempli de vapeurs; le bruit qui en résulte, par un temps calme, est entendu à une grande distance, et les vagues concentriques qui sont formées par les chocs de l'eau, se communiquent tout au tour à une grande distance. Quelquefois la baleine secoue sa terrible queue dans l'air et la fait claquer comme un fouet; le bruit en retentit à la distance de 2 ou 5 milles.

Lorsqu'elle se retire de la surface, elle lève d'abord la tête; puis plongeant au-dessous des eaux, elle élève son dos comme un segment de sphère, soulève sa queue hors de l'eau et disparaît.

Dans l'état ordinaire, la baleine reste à la surface pour respirer environ deux minutes, rarement davantage; pendant ce temps, elle souffle huit ou neuf fois, et descend ensuite pendant un intervalle ordinairement de 5 ou 10 minutes; mais quelquefois de 15 ou 20, quand elle mange. La profondeur à laquelle elle descend ordinairement, n'est pas connue et est fort difficile à décider; mais quand elle est harponnée et qu'elle se débat, la quantité de corde qu'elle entraîne hors de la barque, dans une direction perpendiculaire, peut donner une bonne mesure de la profondeur qu'elle peut atteindre. D'après cette règle, on s'est assuré que la baleine peut descendre à la profondeur d'un mille d'Angleterre; et avec une telle vitesse, qu'il est arrivé des occasions dans lesquelles des baleines ont été enlevées avec la corde qui leur était attachée, d'une profondeur de 7 à 800 brasses, et l'on a trouvé qu'elles s'étaient brisé la mâchoire inférieure et même le crâne, par le choc énorme contre le fond. Quelques personnes pensent que ces animaux peuvent rester sous un champ de glace ou au fond de la mer, dans les basses eaux, lorsqu'elles ne sont pas troublées, pendant plusieurs heures de suite. On les rencontre quelquefois endormies dans un temps calme et au milieu des glaces.

La nourriture des baleines consiste en différentes espèces d'actinies, de clios, de sèches, de méduses, de crustacés et de coquillages : ou du moins, on voit toujours ces genres d'animaux dans les endroits où l'on trouve une troupe de baleines stationnaires et cherchant leur nourriture. Cependant toutes les fois que nous avons eu l'occasion d'ouvrir, après la mort, les estomacs des baleines que nous avons prises, nous n'avons jamais trouvé d'autres substances que des crevettes. J'ai trouvé la même espèce de crustacés dans la bouche d'une baleine qu'on venait de tuer.

Lorsque la baleine mange, elle nage avec une incroyable vélocité au-dessous de la surface de la mer, avec ses mâchoires entièrement ouvertes. Des flots d'eau entrent par conséquent dans sa bouche spacieuse, et avec elle une immense quantité d'animaux aquatiques; ces petits animaux sont embarrassés et retenus par les fanons, qui, par leur disposition fort serrée et les poils qui garnissent leur bord interne, ne permettent pas au plus petit corps de pouvoir échapper.

Il ne me semble pas qu'il y ait assez de différences dans la forme des nombreuses baleines fraiches qu'on trouve dans les mers polaires, pour pouvoir y établir plusieurs espèces; car celles qui se remarquent dans la proportion de ces animaux, suffiraient à peine pour les faire considérer comme des variétés. Dans quelques individus, la tête forme la quatorzième partie de la longueur totale; tandis que dans d'autres, elle n'en fait que la treizième; dans quelques-uns la circonférence est la dix-septième partie de la longueur, et dans d'autres, moins que la seizième, ou un peu plus que la moitié.

On a souvent observé les rapports des sexes vers la fin de l'été; et comme on voit les femelles avec leur petit qui les suit communément, au printemps, on présume qu'elles mettent bas en février ou mars et que le temps de la gestation est d'environ neuf ou dix mois. A la fin d'avril 1811, on prit un baleineau qui avait encore le cordon ombilical. La baleine ne fait qu'un petit à la fois; aussi voit-on très rarement deux petits avec une seule femelle. On assure que le petit, au moment où il vient de sortir, à au moins 10 et peut-être même 14 pieds de longueur. Il reste sous la protection de la mère, probablement pendant un an et plus, époque à laquelle le développement de ses fanons lui permet de se procurer de la nourriture. En supposant que les hoches des fanons soient un indice exact de l'âge des baleines, il est extrêmement probable qu'elle atteint sa grandeur appelée *size*,

c'est-à-dire six pieds de fanons, en 12 ans et qu'elle atteint sa taille entière à l'âge de 20 ou 25 ans. Les baleines, sans aucun doute, vivent fort long-temps. Les signes d'un grand âge sont dans l'accroissement de la couleur grise de la peau et dans un changement en une teinte jaunâtre des parties blanches autour de la tête, dans la diminution de la quantité d'huile donnée par un certain poids de tissu grasseux ; dans l'augmentation de la dureté de ce tissu et de l'épaisseur et la force des fibres ligamenteuses dont il est composé en partie.

L'affection maternelle de la baleine, si stupide sous d'autres rapports, est vraiment étonnante et intéressante. Le baleineau, étant insensible aux dangers, est aisément harponné ; alors le tendre attachement de la mère est assez manifeste pour la mettre souvent à la portée des pêcheurs. Ainsi, quoiqu'un baleineau soit d'une petite valeur, puisque rarement il produit au-dessus d'un tonneau d'huile et qu'il en donne souvent moins, on le harponne quelquefois comme un piège pour la mère. Dans ce cas, elle le joint à la surface de la mer, toutes les fois qu'il y vient pour respirer ; elle l'encourage à nager plus loin ; elle aide sa fuite, en le prenant sous ses nageoires et rarement elle le quitte avant qu'il soit mort. Il est alors très dangereux de l'approcher ; mais elle présente de fréquentes occasions pour l'attaquer ; elle oublie entièrement sa propre sûreté, pour ne s'occuper qu'à sauver son petit ; elle s'avance au milieu de ses ennemis ; et elle reste même volontairement avec lui, après les nombreuses attaques des pêcheurs, pour la harponner elle-même. Au mois de juin 1811, un de mes harponneurs frappa un baleineau, dans l'espérance de prendre la mère ; celle-ci fut en effet bientôt serrée de près par le canot ; mais saisissant son petit, elle entraîna hors du canot environ une centaine de brasses de corde avec une force et une vitesse remarquables ; elle revint à la surface ; elle frappait çà et là avec furie ; fréquemment elle s'arrêtait court, ou changeait soudainement sa direction ; elle donnait ainsi tous les indices d'une agonie imminente. Pendant un temps fort long, elle continua à agir de même, quoique vivement poursuivie par les canots. Inspirée par le courage et la résolution de sauver son petit, elle semblait ne pas faire attention au danger qui l'entourait ; enfin, un des canots s'en approcha assez pour lui lancer un harpon ; il la frappa, mais il ne s'attacha pas. Un second fut lancé, il ne pénétra pas davantage ; mais un troisième réussit. La baleine n'essaya pas de s'échapper et elle permit aux autres canots d'ap-

procher; en sorte qu'au bout de quelques minutes, trois autres harpons furent accrochés; une heure après, elle fut tuée.

C'est réellement quelque chose d'extrêmement pénible, dans la mort d'une baleine, que de voir un aussi grand degré d'affection pour son petit, ce qui ferait honneur à l'intelligence supérieure de l'espèce humaine; aussi le but de l'entreprise, la valeur de la proie, et la joie de la capture ne peuvent cependant suffire pour éteindre tout sentiment de compassion.

Les baleines, quoiqu'on les trouve souvent réunies en grand nombre, peuvent à peine passer pour des animaux qui vivent en troupe; en effet, on les trouve le plus généralement solitaires, ou par paires, si ce n'est lorsqu'elles sont attirées au même endroit par l'abondance de la nourriture, ou par une position choisie de la glace.

Il paraît que le sexe mâle l'emporte en nombre sur le sexe femelle. Sur 124 baleines qui ont été prises dans l'espace de huit ans, près du Spitzberg, par les bâtimens que je commandais, 70 étaient mâles et 54 femelles; ce qui est dans la proportion de 5 à 4 à peu près.

La baleine franche se trouve plus abondamment dans les mers glaciales du Groenland, du détroit de Davis, dans les baies de Baffin et d'Hudson, dans la mer au N.-O. du détroit de Behring et sur quelques rivages du nord de l'Asie et probablement aussi de l'Amérique. On ne l'a jamais vue dans l'Océan germanique et rarement à 200 lieues des côtes britanniques; mais elle vient périodiquement et en nombre considérable le long des côtes d'Afrique et de l'Amérique méridionale. Elle est attaquée dans ces pays, par les pêcheurs anglais et américains, ainsi que par les habitans des côtes qu'elle fréquente. Je n'oserais assurer que cette baleine soit certainement de la même espèce que la baleine franche du Spitzberg et du Groenland; mais c'est certainement une baleine franche. Une différence frappante, qui est peut-être l'effet du climat, consiste en ce que l'espèce des pays méridionaux est souvent couverte de bernacles (*Iepas diadema*, etc.), tandis que celle des mers du nord n'est jamais couverte d'aucune espèce de coquillages.

Il serait digne de remarque, qu'un animal comme la baleine, qui est si timide, qu'un oiseau, en se reposant sur son dos, suffit quelquefois pour la mettre dans une grande agitation et dans une grande terreur, fût entièrement sans ennemis. Mais, outre l'homme, qui est sans aucun doute, son plus redoutable, la baleine est exposée aux attaques des

requins, du trasher et du narwhal, de la scie et de l'épée de la mer. Quant au narwhal, je suis persuadé que cela n'est pas vrai; car loin que ce soit son ennemi, on le trouve souvent avec la baleine dans la plus grande harmonie, et les pêcheurs le désirent beaucoup dans les mers du Groenland, le narwhal étant regardé par eux comme l'avant-coureur de la baleine. Pour la scie et le trasher (si cet animal existe), il est possible que ce soient des ennemis de la baleine, quoique je n'aie jamais eu l'occasion de voir leurs combats; il est plus certain que le requin doit être regardé comme l'ennemi de la baleine, quoiqu'il ne soit peut-être pas bien formidable. Les baleines fuient en effet les mers où il abonde et l'on voit souvent, par des lacérations de la queue des baleines, qu'elles ont été mordues par cet animal. Une baleine vivante peut en être en effet tourmentée, quoiqu'il soit difficile de supposer qu'elle puisse en être vaincue; mais une baleine morte est une proie facile et fournit un repas magnifique à cet animal insatiable.

La baleine, à cause de sa masse et de la variété de ses produits, est d'une grande importance pour le commerce et pour l'économie domestique des nations sauvages; son huile et ses fanons sont d'un emploi fréquent dans les arts et dans les manufactures. Nous ne croyons pas avoir besoin d'entrer ici dans de nombreux détails, nous nous bornerons à quelques observations.

Quoique pour le palais délicat d'un Européen moderne, la chair de la baleine soit regardée comme une nourriture repoussante, cependant plusieurs des habitans des rivages septentrionaux de l'Europe, d'Asie et d'Amérique, ainsi que ceux des côtes de la baie d'Hudson et du détroit de Davis, la regardent comme un article important de subsistance choisie. Les Esquimaux mangent la chair et la graisse de la baleine, et en boivent l'huile avec avidité. Quelques tribus, qui ne sont pas familiarisées avec les liqueurs spiritueuses, emportent dans leurs excursions maritimes des vessies pleines de cette huile, et ils en usent dans les mêmes circonstances et avec le même avantage que nos matelots font d'un petit coup d'eau-de-vie. Ils mangent aussi la peau crue de la baleine, les adultes comme les enfans; aussi il n'est pas rare de voir les femmes, lorsqu'elles visitent les bâtimens baleiniers, enlever des morceaux de peau et surtout de celle à laquelle il adhère encore un peu de graisse et la donner aux enfans qu'elles portent sur leur dos; et ceux-ci semblent la sucer avec délices. La couenne grasseuse, quand elle a été marinée et

cuite, est, dit-on, fort mangeable. La queue, quand elle a été bouillie et frite, fait, dit-on, un manger qui n'est pas sans saveur et qui même est agréable. Quant à la chair des jeunes, je sais, par expérience, que c'est une nourriture qui n'est pas indifférente.

Non-seulement il est certain que la chair de baleine sert aujourd'hui de nourriture aux nations sauvages, mais il est également hors de doute que dans les 12^e, 13^e, 14^e et 15^e siècles, elle en servait aussi aux Hollandais, aux Flamands, aux Français, aux Espagnols et très probablement aux Anglais. M. S. B. Noei, dans un *Traité sur la Pêche de la baleine*, nous apprend que dans le 15^e siècle environ, la chair, et particulièrement la langue des baleines se vendait dans les marchés de Bayonne, de Libourne et Beariz, et qu'elle était estimée comme un morceau délicat, qu'on ne servait que sur les meilleurs tables; et même aussi tard que dans le 15^e siècle, il pense, d'après l'autorité de Charles Etienne, que la principale nourriture des pauvres pendant le carême, dans plusieurs parties de la France, consistait en chair et en graisse de baleine.

Outre cet emploi de la chair de baleine, les autres parties de l'animal sont employées à d'autres usages par les Indiens et les Esquimaux des contrées septentrionales et elles leur sont extrêmement utiles. Quelques membranes de l'abdomen sont employées pour des articles de vêtemens, et le péritoine spécialement, étant mince et transparent, sert de vitres aux fenêtres de leurs cabanes; les os sont convertis en harpons et en lances pour attaquer les phoques ou les oiseaux de mer; ils sont aussi employés pour former leurs tentes; les nerfs sont divisés en filamens et sont employés comme du fil, pour joindre les différentes pièces de leurs barques, ou de leurs vêtemens; ils cousent même avec beaucoup de goût et de netteté les différens articles qui composent ces derniers. Les fanons et d'autres produits de la baleine si importans dans les marchés d'Europe, ont aussi leurs usages parmi les sauvages.

La température du sang de la baleine a été trouvée, dans un individu tué récemment, de 102° Fahr.

(La suite dans un de nos Cahiers prochains.)

SUIITE

DU MÉMOIRE GÉOLOGIQUE

SUR L'ALLEMAGNE ;

PAR A. BOUÉ.

SECOND CALCAIRE SECONDAIRE. Le second calcaire secondaire ou le *muschelkalk* des Allemands est le dépôt calcaire d'Allemagne, qui paraît varier le moins dans sa composition et s'offre presque partout de la même manière; d'après cette grande uniformité de caractères, et l'étendue de cette formation, il semblerait fort étonnant qu'un si petit nombre de géologues étrangers en aient une idée claire ou qu'ils ne l'aient pas pu reconnaître dans leurs patries. Mais l'explication de ce fait est tout-à-fait simple en Angleterre, le dépôt n'existant pas, on s'est tourmenté inutilement pour l'y reconnaître. En France et en Suisse, ce calcaire étant peu répandu comparativement au calcaire jurassique, on a cru jusqu'à ce jour, que le *muschelkalk* français n'était qu'une partie de ce dernier, tandis que dans le nord de l'Allemagne, où le *muschelkalk* occupe, comparativement à l'étendue respective des deux contrées, presque autant de place que le calcaire jurassique en France, on a cru que les dépôts jurassiques très circonscrits de l'Allemagne septentrionale n'étaient que des accidens de la grande formation du *muschelkalk*.

Une conséquence naturelle de cette première erreur, a été de méconnaître dans le sud-ouest de l'Allemagne, la véritable place du calcaire jurassique, et ainsi les auteurs anglais et français se trompant sur l'ordre véritable des formations de ces deux dépôts calcaires secondaires, ont probablement empêché qu'on ne reconnût plus généralement la formation du *muschelkalk* dans d'autres pays.

La superposition des dépôts les uns sur les autres, étant la seule base fondamentale de la saine Géologie, je commencerai à citer quelques-unes des localités où l'on voit le *muschelkalk* reposer sur le grès bigarré. Les citations pourraient être très nombreuses,

vu que la plupart des grandes rivières du nord et du nord-ouest de l'Allemagne, ont creusé leurs lits dans le grès bigarré, à travers le muschelkalk. Il arrive quelquefois que ce creusement a eu lieu dans une convexité du grès inférieur, comme près de Gottingue et de Coburg. La surface du grès bigarré est souvent bosselée et l'on voit alors fréquemment le muschelkalkstein mouler ses couches sur ces inégalités, comme près de Detmold en Westphalie, près de Stedfeld, près d'Eisenach, à Fachdorf, le long de la Werra, entre Hoheneiche et Fatterode en Hesse; tandis qu'ailleurs les couches calcaires reposent horizontalement sur une surface assez plane, comme près de Herrenhausen, près de Pymont, entre Meimengen et Hildburghausen, entre Eissenben et Nordhausen, et enfin en France, la bande de muschelkalk qui entoure toutes les Vosges, à l'exception de la partie septentrionale, repose de même sur des plans plus ou moins irréguliers de grès bigarré ou de marnes bigarrées et de gypse, comme près de Bishmosheim, près de Trèves, etc.

Le muschelkalk forme, dans le nord et l'ouest de l'Allemagne, un dépôt de plusieurs centaines de pieds d'épaisseur, tandis que le zechstein ou le premier calcaire secondaire n'y a jamais qu'un petit nombre de toises d'épaisseur, de manière qu'il aurait été, il me semble, bien plus raisonnable de vouloir retrouver partout le muschelkalk que le zechstein; mais ce dernier avait été plus minutieusement décrit et était plus ancien, il a donc fallu à toute force, le revoir dans tous les pays.

Ce calcaire est, en général, toujours fort bien stratifié, en lits assez minces, et il donne extrêmement rarement d'assez grands blocs pour qu'on ait pu essayer de s'en servir, comme d'une espèce de marbre. Ces couches sont horizontales ou contournées; elles paraissent, en général, contribuer beaucoup à la forme des montagnes de ce calcaire; ainsi quelquefois on voit les sommets arrondis de ce dépôt ou ses plateaux provenir, les premiers des convexités des contournemens des couches (Stedfeld, Detmold), et les seconds de leur horizontalité. Ces montagnes sont d'ailleurs à pente souvent assez rapide, elles présentent çà et là le long des rivières, des escarpemens quelquefois assez considérables, comme près de Fachdorf, dans le Mémungen; mais ces roches escarpées se distinguent essentiellement de ceux des cimes jurasiques, et un observateur exact ne peut les confondre avec les précipices fendillés et crenelés de ces derniers. Il y a quelquefois des cavernes, comme dans le Mémungen, près de Kloster-Fesser. Ce calcaire est communément compacte et grisâtre et d'un aspect

cristallin particulier, qui ne se retrouve guère que dans quelques lits du calcaire jurassique; çà et là, il est rendu sublamellaire au moyen de débris fossiles spathiques, comme certains calcaires intermédiaires.

C'est le premier dépôt secondaire, qui présente en Allemagne, non-seulement des restes de récifs élevés par des êtres marins et des couches de débris charriés de zoophytes et de mollusques, mais encore de véritables bancs, où paraissent avoir vécu des animaux de cette dernière classe d'êtres, ce qui semble indiquer, pendant sa formation, une succession de repos et d'agitation ayant lieu sur de grandes étendues.

Les *coquillages* y sont pétrifiés ou en moules; leur pétrification est à l'ordinaire calcaire et rarement siliceuse, comme, par exemple quelquefois, près de Saarbruck. Les bancs coquillers se rencontrent presque partout; néanmoins on peut citer ceux du mont Heimberg, près de Gœttingue, celui des environs de Walterhausen et de Pymont; ils offrent des débris innombrables d'eucrines (*en. vulgaris* et *liliformis*) et d'un genre de zoophytes voisins des Isis; ces dernières pétrifications ont quelquefois été prises pour des accidens de retrait.

Les coquillages multiloculaires de ce dépôt sont principalement des genres ammonites (*am. nodosus*, *capricornus*, *dorsuosus*, *amaltheus*, etc. Schl.) et nautilé (*N. bidorsatus*, Schloth.). Parmi les bivalves, on y voit surtout des mytilés (*M. eduliformis*, *socialis*, *incertus*, *costatus*), des chames et des peignes. Des térébratules (*P. fragilis* et *communis*) y forment de véritables bancs. Les autres bivalves des genres linnéens, *Mya*, *Tellina*, *Donox*, *Vénus*, *Arca*, y sont beaucoup plus rares.

Parmi les univalves, celles des genres *buccinum*, *turbo* et *trochus* sont les plus communs; néanmoins, ces coquillages se trouvent assez isolés; et ce n'est que çà et là que l'on voit des bancs ou amas de coquilles voisines des cérithes, comme au Eudenberg, près de Neustadt, dans le Hanôvre, etc.

Plusieurs autres genres d'univalves, se rencontrent encore rarement dans ce dépôt; mais il est à remarquer que la plupart n'ont encore été trouvés que près de Weymar, de Phangelstad, de Tonna, de Jena, etc., c'est-à-dire, au milieu de la grande vallée située entre le Hartz, le Thuringewald et l'Erzgebirge, comme si l'agitation moins grande et la profondeur plus considérable des eaux avaient favorisé la conservation des fossiles dans cet endroit plus que sur les bords du bassin.

C'est là que M. Schlothé cite des dentales (*D. lævis* et *torquatus*), les hélices de Linnée (*orientinus*), des nérîtes (*N. spi-*

ratu et paganus), des patelles (*discoideus et mitratus*); c'est là que se trouvent son *lepas avirostris*, son *solen mytiloïdes*, ses *tellina-anceps* et *minutus*, son *craniolites schroteri* et son curieux *bitubulites irregularis*.

La montagne de Hecniberg, près de Gœttingue, et les environs de Hildesheim, doivent peut-être leur richesse en fossiles, en partie à une cause semblable; on y retrouve du moins plusieurs raretés analogues.

Enfin, on a observé encore çà et là dans ce calcaire des débris des poissons, surtout des écailles et des restes d'animaux, marins peut-être de genres voisins des lamantins; ce sont, en général des fragmens d'os maxillaires, d'os longs de côtes et de vertèbres. J'y ai vu des restes organiques ayant quelque ressemblance de forme avec des conferves.

Enfin, on y a remarqué aussi quelquefois des pétrifications qui appartiennent plutôt aux dépôts supérieurs, telles que l'*astéria ophiurus* (Teutleben), qui reparait dans le *quadersandstein* et le *hélemnite poxillosus*, Schl. (Gœttingue et Werkershausen) et l'*échinite pustulosus* (Eckorsleben). Mais il faut remarquer que ces fossiles se trouvent infiniment rarement dans les assises tout-à-fait supérieures du dépôt et qu'on n'en doit pas tenir compte, quand on veut donner la liste des fossiles caractéristiques du *muschelkalk* d'Allemagne et de France.

Les encrines, les térébratules, les ammonites, les débris d'*Isis*? quelques bivalves et univalves n'en restent pas moins les fossiles principaux et importans.

Après cette esquisse des caractères généraux et des fossiles du second calcaire secondaire, nous allons passer en revue ses principales *variétés* ou *couches subordonnées*.

D'abord, le calcaire passe quelquefois à la marne, surtout dans ses assises supérieures et se décompose aussi en marne: il est çà et là fort compacte et presque sans fossiles, et ailleurs il est extrêmement coquiller, de manière que même il arrive rarement qu'il a l'air d'un agrégat de débris marins, et ressemble alors un peu à certains calcaires du Jura et du *zechstein*; cet accident se présente, par exemple, près de Frankenhausen. Une structure oolitique assez particulière se rencontre dans les assises inférieures de quelques localités, par exemple à Bensdorf, Schorbé, près d'Eciuberg, et en général, sur les confins du Hanovre et des petites principautés de Westphalie, de Buckaburg, etc.

Rarement, on en trouve des petites masses grenues; plus souvent on y observe des lits plus ou moins cellulaires et à cavités

angulaires, à peu près comme celles de certains calcaires magnésiens de l'Angleterre; ces calcaires-là sont jaunâtres, peut-être magnésiens et traversés de petits filons calcaires (Pyrmont, Werkershausen, les Vosges).

Enfin, il y a des lits calcaires noirâtres, brunâtres, colorés par du fer hydraté et rouge-brunâtre.

Les variétés ne paraissent pas être distribuées sans un certain ordre dans le dépôt; ainsi, on trouve toujours les variétés oolitiques dans les parties inférieures et surtout dans les localités où les marnes du grès bigarré n'alternent pas avec des espèces d'oolites; au-dessus de ces calcaires viennent surtout des calcaires compactes à fossiles épars et des lits de calcaires remplis de débris d'Isis? puis des calcaires où les térébratules abondent surtout et qui quelquefois sont légèrement noirâtres, variété qui se retrouve avec peu de coquilles parmi les assises les plus inférieures (le Buckeberg).

Les lits jaunâtres celluleux sont parmi les parties supérieures et dans les environs de Pyrmont, ils sont recouverts de calcaires compactes, dont les couches supérieures empâtent des petits cristaux de quartz hyalin prismé. Ça et là on observe aussi dans ce même calcaire des petites masses de plomb sulfuré, en apparence roulées? et quelquefois accompagnées de druses de quartz cristallisé (Heinberg, Pyrmont).

Des petits filons calcaires se voyent souvent dans le muschelkalk ainsi que de légères infiltrations siliceuses, néanmoins ces dernières sont rares en Allemagne et ce n'est que parmi les assises inférieures du calcaire qu'on aperçoit ça et là quelques rognons de silex corné, jaunâtre ou grisâtre, comme au Hohenhagen, près de Göttingue, au Langenberg, près Coburg et près de Gotha. Cet accident se voit aussi sur le versant occidental de la chaîne des Vosges, où ces silex, plus ou moins mélangés de calcaire, y forment des espèces de lits plus ou moins continus, comme près de Bishmosheim.

La description que nous venons de donner s'applique à la bande de muschelkalk, qui entoure les Vosges, à la chaîne étroite de muschelkalk qui s'étend de Warburg par Bielefeld jusque dans l'Osnabruck, au plateau de muschelkalk au nord et à l'ouest du Hartz, à celui de la Hesse et du grand bassin de la Saxe et de la Thuringe et au grand plateau qui s'étend depuis Hanau jusque près de Stuttgart, et que M. Keferstein a classé sans aucune raison dans le zechstein. Mais sur le côté oriental du grand bassin, dont cette dernière masse recouvre le bord occidental et septentrional

se trouve un autre calcaire, qui est l'équivalent du muschelkalk, ou en d'autres termes, sur le versant occidental du Thüringerwald, le muschelkalk change çà et là essentiellement de caractères, à peu près comme le premier calcaire secondaire des bords du même bassin.

Ce changement singulier est important à observer, puisqu'il peut donner la clef pour reconnaître l'existence de ce dépôt dans d'autres contrées; il a lieu surtout dans le pays de Coburg. Au nord de cette ville, le muschelkalk forme un grand plateau qui s'étend vers Meiningen et vers Neustadt; les monts Langenberg, à côté de Coburg, sont encore composés de véritable muschelkalk, avec quelques rognons siliceux dans leurs parties inférieures; mais au sud-ouest, on ne voit plus à côté du calcaire jurasique que des dépôts d'un calcaire éminemment magnésien, compacte, d'une couleur blanchâtre ou grise-blanchâtre. Il renferme des petits filons de chaux carbonatée magnésifère et des rognons fort irréguliers, et des filets de quartz jaspé, et d'une espèce de silic corné ou même de calcédoine grossière, rougeâtre, grisâtre et blanchâtre. Les pétrifications ordinaires y ont tout-à-fait disparu et les retraits subsequens du dépôt ont été évidemment fort considérables.

Ce calcaire, qui se lie comme nous l'avons dit, avec le grès bigarré par un calcaire arenacé, forme la cime du mont Eckerberg, du Buchberg et des monts à l'est du château de Coburg. On le revoit près de Bohrbach, de Rogen, de Lutzelbuch, et à Neuhofer-Mühle, d'où il s'étend jusque vers Banz, en recouvrant çà et là le grès bigarré. A l'est de Coburg, il forme un petit plateau depuis Oslau jusque vers le Mahenberg, il reparait près d'Ecinberg et plus au sud-est une espèce de crête très étroite de ce calcaire, court le long de petits plateaux de véritable muschelkalk, et à la fin, on voit cette vraie digue de quelques pieds d'épaisseur, aboutir contre ce dernier calcaire, près de Kipfendorf, tandis que le véritable muschelkalk, après avoir formé quatre petits plateaux entre Coburg et Gestungshausen (le premier à l'est de Rohsbach, le second à l'est de Kipfendorf, le troisième à l'est de Feckheim et le quatrième au nord de Gestungshausen), vient aussi à disparaître pour ne se remontrer qu'au nord et aux environs de Baireuth.

En un mot, on voit incontestablement là, non-seulement un dépôt de muschelkalk se prolonger le long de la chaîne jurasique de cette partie de l'Allemagne, mais encore le muschelkalk placé sur les bords d'un bassin qui paraît avoir tellement influé sur la

nature de ce calcaire, que dès qu'on descend dans le bassin, l'on n'y voit plus que du calcaire magnésien sans fossiles. Près de Kipfendorf, les couches de grès bigarré, au pied du Mahnberg, inclinent hors du bassin au S.-E., et dans le bassin, elles plongent si fortement au NN.-E. qu'elles deviennent presque verticales. Sur la première partie de ces couches repose un plateau de muschelkalk véritable, dont la largeur est déjà rétrécie, à quelques toises, de 2 à 500 toises, qu'il avait plus au nord à Manchenroth et à côté, à quelques pieds de distance, se trouve un dépôt de calcaire magnésien lié avec le grès bigarré.

D'après les caractères et les anomalies de ce dépôt, il est possible qu'on retrouve ce calcaire dans beaucoup de localités où l'on ne l'avait pas cité jusqu'ici. Ce qui paraît certain, c'est que le long du Bohmervaldgebirge, il se termine au plateau des environs de Baireuth et que de l'autre côté du bassin, il se prolonge avec des interruptions le long de la chaîne jurasique jusqu'en Suisse, où il occupe encore assez de place près de Bâle, et y constitue le *rauchgrauer kalstein* de M. Mérian (1). Il se lie ensuite près de BÉfort à la bande étroite qu'il forme au pied oriental des Vosges, depuis là jusque vers Alzey, tandis que le long du versant occidental, d'après les observations combinées de M. de Beaumont, M. Schmitz et les miennes, ce calcaire s'étend de Lure à Vauvillers, Bourbon-les-Bains, Ligneville, Sarrebourg, et forme un grand plateau au-dessus du grès bigarré, entre Rosbach, Waldfishbach et Forbach. Il remonte même plus haut au nord par Longeville et Trèves, et se tient toujours entre le grès bigarré et la formation jurasique.

Dans le reste de la France, je n'ai des soupçons de son existence que dans les environs de Vitteaux, de Rouvray et de Cussylès-Forges, etc. Peut-être existe-t-il aussi au sud de Nevers, et le calcaire à côté d'Aubenas en Vivarais, en présente quelques-uns des caractères, et se distingue bien du calcaire à gryphites, qui se trouve plus à l'est de cette ville. Dans l'ouest de la France, il paraît manquer totalement comme en Angleterre; mais au pied des Pyrénées, il se montre çà et là lié au grès bigarré; ainsi dans le département des Landes, au pied du Porci d'Arzet, dans la commune de Saint-Pandelon, la partie supérieure des marnes bigarrées à gypse et à sources salées, renferme deux couches de muschelkalk en partie à structure oolitique particulière, et on en

(1) Voyez *Beytrage zur Geognosie*, 1821.

revoit aussi au-dessus des mêmes marnes, sur le pied des montagnes du Conserans.

D'un autre côté, il est possible que ce calcaire se retrouve même dans les Alpes, en particulier dans celles du Salzburg, car on y connaît certains calcaires blanchâtres et grisâtres, grenus ou compactes, à térébratules ou peignes, qui par leur position pourraient bien être un jour reconnus pour du muschelkalk. Sur le versant méridional des Alpes, M. l'abbé Maraschini a quelques soupçons de son existence sous le calcaire jurasique du Véronais, et en Hongrie, certains calcaires magnésiens, comme ceux des environs de Bude, pourraient bien, par leur position et leur nature, en être tôt ou tard rapprochés.

TROISIÈME GRÈS SECONDAIRE. Le second calcaire secondaire est surmonté en Allemagne d'un *troisième dépôt arénacé*, nommé, par les Allemands, *quadersandstein*. Ce dépôt est aussi peu connu par les géologues étrangers que celui du muschelkalk, ils n'ont pas su, jusqu'à présent, lui assigner sa place véritable parmi les formations secondaires et surtout ils n'ont pas cru le reconnaître dans leur patrie ou lui ont comparé des dépôts tout-à-fait différens, comme, par exemple, le grès de Fontainebleau.

L'obscurité qui enveloppe cette formation, dépend encore de ce qu'elle est extrêmement peu répandue dans les pays étrangers à l'Allemagne, et ceci nous montre de nouveau qu'en Géologie, pour pouvoir reconnaître un terrain dans un pays quelconque, il faut avoir étudié ce dépôt dans la contrée où il est le plus développé et le plus complet, et l'on comprend que ce principe trouve surtout son application pour les formations secondaires récentes, qui sont bien plus que les autres des dépôts de grands bassins ou de grandes sinuosités plus ou moins séparées les unes des autres.

Ainsi, s'il n'y a rien d'étonnant qu'un Français, qui n'a pas étudié le quadersandstein en Allemagne, ne le reconnaisse pas en France, où il est fort peu abondant; d'un autre côté, on ne doit pas être surpris qu'un Allemand, qui n'a pas visité les terrains tertiaires bien développés du nord de la France, se trouve fort embarrassé, pour classer certains dépôts épars dans sa patrie. Par les mêmes raisons, en Europe, les dépôts de muschelkalk et de zechstein, comme formation indépendante, doivent être étudiés en Allemagne, tandis que le calcaire jurasique et la craie doivent être vus en Suisse, en France et Angleterre et non pas dans le nord de l'Allemagne, les dépôts trachytiques en Hon-

grie et non pas sur les bords du Rhin, les volcans éteints et les lambeaux d'anciennes coulées basaltiques en Auvergne et en Vivarais et non pas dans l'Eifel, à Eger ou dans le Mittelgebirge, les cônes basaltiques hutténiens en Hesse et en Thuringe et non pas en Bohême, les roches trappéennes du grès rouge en Ecosse et dans le Palatinat et non pas à Noyant ou à Figeac en France, etc.

Quant aux géologues qui n'ont pas la faculté de visiter tous ces lieux classiques, c'est leur devoir de croire implicitement aux descriptions données des terrains qui leur sont inconnus, quand plusieurs géologues recommandables s'accordent sur ce point; or, c'est ce qu'on a souvent négligé et ce qu'on néglige encore quelquefois de faire. Les Allemands auraient-ils fait si long-temps des songes creux sur les basaltes, s'ils avaient cru les Dolomieu, les Faujas et d'autres géologues estimés? Il en est aujourd'hui à l'inversement à peu près de même, pour les dépôts du quadersandstein et du muschelkalk, tous les géologues allemands reconnaissent et décrivent ces dépôts fort exactement, et malgré cela, des géologues étrangers, croyant déjà avoir assez vu, restent dans le doute sur l'existence de dépôts tout aussi importants que le grès rouge, le calcaire de transition, etc. qu'ils admettent, parce qu'ils se sont assurés de leur existence.

Le *quadersandstein* ou troisième dépôt arénacé secondaire repose sur de véritable *muschelkalk*, entre Hildesheim et Dikholzen, près de Helmstadt, à la chapelle de Lindach, entre Wipfeld et Lindach, non loin de Scheveinfurt sur le Mein, à Stegerwald, près de Hassfurt et on est arrivé sur le *muschelkalk* en creusant un puits dans le *quadersandstein* du jardin Nesselhof, près de Gotha. Dans les environs de Coburg, on voit quelquefois la variété magnésienne du *muschelkalk* s'enfoncer sous le *quadersandstein*, comme près de Oferfullbach. En Westphalie, l'on voit les couches de la bande même de *muschelkalk* qui s'étend de Steinhem, par Bielefeld, jusque vers Hilter, incliner au nord, et les marnes jurasiques alternant avec le *quadersandstein*, reposer dessus, en ayant la même inclinaison. Enfin, près de Pymont, on voit même ces alternations marneuses et arénacées se lier au *muschelkalk* en alternant avec deux ou trois couches d'un calcaire compacte, grisâtre, identique, avec certains *muschelkalk*, mais sans restes organiques. Une pareille alteration se voit au pied du Bierberg, près de Lude, au sud de Pymont; le calcaire y est accompagné de petits amas de marne fortement imprégnée de fer hydraté jaune. Il arrive naturellement çà et là,

que le quadersandstein est superposé au grès bigarré ; c'est ce qui a lieu, par exemple, près de Opferbaum, entre Scheveinfort et Wurtzburg, où il paraît reposer immédiatement sur le gypse des marnes bigarrées. La même chose arrive au nord du Hartz et surtout le long de la pente occidentale de la chaîne jurasique de la Bavière septentrionale où l'on passe, par exemple, au sud de Nurnberg, sans intermédiaire du grès bigarré au quadersandstein. Cependant il est bien plus facile de l'en distinguer que de séparer le grès rouge du grès bigarré dépourvu de marnes.

En Bohême, où le quadersandstein recouvre souvent le terrain houiller ou le grès rouge, par exemple près de Brandies, etc., et dans l'Erzgebirge (Gruntenburg, Nieder, Schona) et sur les bords de l'Ebe, sur les limites de l'Autriche et de la Saxe, où il repose sur du gneiss, on ne peut le confondre avec aucun autre dépôt.

Le quadersandstein peut être décrit comme un grès plus ou moins grossier, généralement assez fin (1), composé de petits grains arrondis de quartz et mélangés çà et là d'écaillés de mica argenté, qui y sont quelquefois distribuées en espèces de feuilletés parallèles et interrompus.

Le ciment de ce grès est argileux ou argiloferrugineux ; en général, son aggrégation est plus faible que celles des autres grès, et ce grès se rapproche ainsi beaucoup des alluvions modernes ; néanmoins, dans plusieurs cas, il a été endurci, comme les grès tertiaires, par un suc calcaire, ou plus rarement par de la silice.

Dans le premier cas, cette roche ressemble étonnamment au grès marin supérieur de Fontainebleau, comme au schevelbenwald et à la cime du Kotersberg, près de Pymont ; on y voit même quelquefois, comme à Fontainebleau, des cristaux de chaux carbonatée inverse, par exemple à Blankenburg. Le quartz y forme çà et là des petites veines.

Il arrive assez souvent qu'il y a des parties de ce grès qui sont décomposées en sable blanc ou jaunâtre, comme au pied du mont Bomberg à Pymont et au Kontersberg, où ce sable ressemble assez à celui du grès ferrugineux (ironsand) des Anglais. Ces sables produisent, dans d'autres localités, un sol mouvant fort étendu, comme entre Blankenburg et Halberstadt, et surtout dans la partie nord-est de la Bohême. C'est le seul grès

(1) Voyez les exactes descriptions qu'en a données le savant M. Haussmann, *Norddeutsche Beiträge, etc.*, p. 68, et Driburger Taschenbuch, 1816.

secondaire, avec le grès vert, qui donne des sables analogues à ceux des déserts d'Afrique et d'Asie; on peut donc soupçonner que ces derniers proviennent en partie de la destruction de ces dépôts ou de l'un d'eux, ou bien que ce sont en tout ou en partie des sables tertiaires.

Les couleurs du quadersandstein sont le blanc, le jaune-blanchâtre, le jaunâtre, le brunâtre et rarement une teinte rosâtre; les premières variétés abondent dans tout le nord de la Bohême, la Saxe et au nord du Hartz, tandis que les jaunâtres et brunâtres se rencontrent surtout autour de la chaîne jurasique du sud-ouest de l'Allemagne; ces dernières ne fournissent pas d'aussi bonnes pierres de construction que les autres.

Les *lits subordonnés* de ce dépôt sont fort peu nombreux; dans les assises inférieures on observe souvent des lits grossiers où les cailloux de quartz se trouvent associés, surtout avec des morceaux de schiste siliceux et lydien; c'est ce qu'on voit près de Vigy non loin de Metz et dans l'Erzgebirge, par exemple à Kisibel, etc. Dans cette dernière chaîne, il arrive, près de Freyberg, que ces lits renferment un grand nombre de morceaux de quartz grenu, blanc, identique, avec la gangue quartzreuse de plusieurs filons métallifères du gneiss: n'est-il donc pas bien étonnant qu'au lieu d'une explication si naturelle, il y ait des géologues qui y aient voulu voir des dépôts chimiques?

Quelquefois on observe aussi dans le quadersandstein des *lits* légèrement *marneux*, cet accident se voit dans le grès de Pirna, de Gotha et de Silésie. Dans les assises supérieures, on observe assez souvent une épaisseur de quelques pieds ou quelques toises occupée par des alternations de grès jaunâtre plus ou moins ferrugineux, avec des *argiles* et même des *marnes argileuses* grises, grises-bleuâtres, grises-verdâtres et même rougeâtres semblables aux dépôts analogues du terrain tertiaire, comme près d'Oberfulbach dans le Coburg, et à Vigy près de Metz. Les lits d'argile sont quelquefois employés avec grand avantage pour la poterie, comme à Kipfendorf (Coburg), mais rarement ces lits sont assez épais pour qu'on puisse les exploiter comme ceux de l'argile plastique. Néanmoins, il arrive quelquefois qu'on peut être embarrassé de décider si un tel dépôt appartient à l'une ou à l'autre de ces formations, surtout quand les marnes du quadersandstein présentent ces ondulations des couches tertiaires, qu'elles sont à la surface du terrain et dans le voisinage de véritables dépôts d'argile plastique.

De plus, ces lits argileux viennent quelquefois à renfermer des

petits amas de lignites, car les débris végétaux ne sont nullement étrangers à ce quadersandstein et lui sont au contraire éminemment propres, en servant ainsi à le distinguer des deux autres grès secondaires plus anciens.

Ces *débris de végétaux* sont des bois ou des débris de plantes monocotylédons; les premiers sont changés en grès ou infiltrés de silice, ou bien ils offrent des variétés de charbon minéral et de lignite. Ces restes végétaux abondent surtout dans certains lits et donnent alors à ces grès un aspect tout particulier, comme cela se voit à Kipsendorf et à Blumenroth dans le Coburg, et à Vigny près de Metz. Quelquefois les grès en sont teints en grisâtres ou renferment de petits filets de lignites, comme près de Quedlinburg et de Pirna.

Il y a même des *lits de lignite* exploités dans ce grès, par exemple, dans le Coburg, à l'est de Spittelstein et le long de la pente occidentale de la chaîne jurasique du sud-ouest de l'Allemagne.

C'est surtout en Westphalie où ces dépôts de combustible ont eu lieu le plus abondamment, et ils ont été exploités avec profit dans le Buckeburg. Dans cette partie de l'Allemagne, comme nous le verrons plus bas, le quadersandstein est lié aux marnes inférieures du calcaire jurasique; on y voit une grande partie de l'espace entre Osnabruck, Bielefeld, Vlotho et Buckeburg, occupé par des alternations de marnes et de grès. Ces grès sont quelquefois identiques avec ceux du quadersandstein, comme par exemple la couche assez grossière et traversée de filets de chaux carbonatée concrétionnée fibreuse, qui est exploitée à la *portu Westphalica* (défilé du Weser, près de Minden) et le grès de Hall, dans le Bielefeld.

Néanmoins, la plupart sont des grès plus ou moins compactes, grisâtres, gris-violâtres, gris-verdâtres et brunâtres, endurcis par des marnes ou des infiltrations ferrugineuses, comme cela se voit près de Herford et dans les lambeaux de ce terrain qui se trouvent au sud et à l'ouest de Pymont, près de Luntorf, Rudsick, Falkenhagen, ect.; quelques-uns renferment des petites masses de marne et ressemblent de loin au grès houiller.

Ces grès à lignite renfermant assez de pyrites et alternant avec des argiles schisteuses et des marnes surtout coquillères dans les assises supérieures, ne peuvent pas être confondus avec les grès houillers; d'abord, parce que le combustible n'est toujours qu'un bois bitumineux, un charbon minéral pyriteux ou bien un jayet (variété de pechkoble des Allemands) qui semble passer rare-

nent à certaines variétés de houille piciforme. (Minden, Buckeburg) (1).

Ensuite, l'abondance des fossiles marins, des marnes et des argiles schisteuses, la fréquence des marnes, la nature des grès, le petit nombre de couches houillères et le manque presque total de ces bouleversements de couches qui s'observent dans le terrain houiller proprement dit, sont encore des caractères bien suffisants pour distinguer ce dépôt de tout autre.

Cette alternation des grès et des parties inférieures du calcaire jurassique, n'est pas seulement restreinte à la Westphalie, mais on en revoit encore des traces dans le Coburg, ou à Blumenroth où observe, entre le véritable quadersandstein et la partie inférieure coquillière du calcaire jurassique deux lits d'un même grès gris, compacte, alternant avec des marnes. Plus au sud, des faits semblables se représentent encore plus distinctement sous le calcaire à gryphites de la Bavière septentrionale et de Wurtemberg. Des nids de fer sulfuré s'y retrouvent aussi çà et là, comme près de Bohrbach dans le Coburg.

Les fossiles du *quadersandstein* sont assez abondants; nous y avons déjà cité des bois siliceux ou bitumineux et des impressions de plantes monocotylédons; les bois siliceux sont surtout abondants dans le Coburg et y sont quelquefois colorés en vert par le nickel. Les impressions de bois et de morceaux de plantes y sont fréquentes; quelquefois ces végétaux ont disparu et ont laissé des trous vides (Gittersen, Coburg); leur position est horizontale ou inclinée.

Ces impressions ne m'ont jamais présenté ces figures singulières qui caractérisent les végétaux enfouis du terrain houiller; au contraire, soit les bois, soit les plantes m'ont paru avoir beaucoup plus d'analogie avec la végétation actuelle européenne que les mêmes fossiles de la formation charboneuse.

Les impressions de plantes bien conservées y sont très rares, probablement à cause du manque de ces argiles houillères fines et de la différence de l'origine du dépôt; néanmoins on peut y observer des impressions de plantes ayant quelques rapports avec des roseaux (Luntorf, près Pymont), des feuilles bien distinctes, ressemblant de loin à celles du noisetier et du noyer, comme au mont Heidelberg, près de Blankenberg et à Wolfenbittel.

(1) Voyez Wurzer, *Analyse der Schwefelquellen zu Nendorf*, 1815.

J'ai même vu, dans le superbe cabinet de M. le baron de Schlotheim, des impressions de végétaux voisins des palmiers (*palmaeites annulatus, canaliculatus et obsoletus*, Schl., etc.), et même des plantes voisines des fougères ou de la division des lycopodiolithes de M. Schlotheim (*L. caespitosus.*) (Gotha.)

Enfin, le même savant y cite des carpolithes.

Les restes d'animaux marins y sont passablement abondans, surtout dans certaines localités et certains lits; mais ce ne sont, en général, que des moules, et rarement ce sont des pétrifications siliceuses ou calcédoniques, comme près de Blankenburg au Platenberg.)

Les pétrifications de ce genre les plus fréquentes, paraissent être les peignes (*p. punctatus, radiatus, longicollis anomalus*, Schloth); ils existent, surtout, dans quelques lits du quadersandstein de Silésie et de Pirna. Dans cette dernière localité, on y voit aussi des Vénus, des huîtres (*os trea labiatus* Knorr), et des mytiles.

Au nord du Hartz, on y connaît depuis long-temps le *turbinites obvolutus*, Schl. et *regensbergensis*, Knorr., près de Blankenburg, ainsi que dans le Halberstadt où il est associé rarement avec *Postva crista galli*. Des volutes et des bulles y sont citées dans les environs de Halberstadt, des myes (*m. musculoïdes*, Schl.) y existent dans le mont Seeberg, à Gotha. Le rare *asteria lumbricalis*, Schl., se trouve dans certains lits des assises presque supérieures du quadersandstein du Coburg (Gossenberg); ce banc renferme aussi des bivalves indéterminables.

Le grès de Hildesheim contient quelquefois des térébratules (*t. acutus*, Schl.) et entre Stoffenheim et Teilhosen en Bavière; j'ai vu, dans les grès grossiers ferrugineux, immédiatement au-dessous du calcaire à gryphites jurassiques, une grande abondance du *gryphites arcuata* et de belemnite.

Enfin on y cite encore, comme des raretés, des échinites et des pinnites (*p. diluvianus*) à Pirna, ainsi que des débris d'encrines; néanmoins ces derniers sont quelquefois fort abondans dans quelques lits tout-à-fait supérieurs, et sont mélangés de bivalves (*mytilus?*), comme dans le Staffelsberg, près de Staffelstein et à Blumenroth dans le Coburg.

Certaines curieuses proéminences de ce grès pourraient-elles encore rarement y faire soupçonner l'existence de débris d'écrevisse?

Non content de se distinguer par la nature de ses roches et ses fossiles, ce dépôt forme très souvent des montagnes d'une

forme très souvent des montagnes d'une forme tout-à-fait particulière, en conséquence de sa décomposition ou de sa cimentation irrégulière. Ainsi, lorsque ce dépôt n'est pas recouvert du calcaire jurassique, comme dans la Bavière, ou bien de craie, il présente des suites de crêtes crenelées, bosselées et avec des découpures arrondies tout-à-fait bizarres: telle est, par exemple, le mur du Diable ou la Taufelmauer, entre Blankenburg et Halberstadt, et les sommités crenelées le long de l'Elbe, entre Pirna et Petschen.

Lorsque ce dépôt a été fort détruit et qu'il n'en reste que quelques lambeaux, on le voit aussi former alors de simples murailles, comme à Goslar ou des blocs singulièrement découpés, comme le Hackstein, près de Hirschberg, en Bohême, etc.

Quant à ses vallées, elles sont profondes, à pentes très rapides et presque à pic, du moins quand le dépôt a été considérable, comme entre Tanneberg et Bohmish, Kamnitz et près de Oschitz en Bohême, ou bien ce sont des vallées fort évasées, dont le fond est occupé par des formations plus anciennes et dont les cimes bizarres ou en pointes obtuses, sont seulement couvertes de grès, comme dans plusieurs localités du nord-est de la Bohême et de la Bavière septentrionale. Après avoir décrit cette formation aussi exactement qu'il m'a été possible, l'on me permettra de passer en revue ses *localités connues*.

Depuis long temps on a décrit ce dépôt en Bohême, et l'on sait qu'il y recouvre le terrain houiller et de grès rouge, et qu'il y est çà et là caché sous quelques toises de grès vert et de craie chloritée ou de planerkalk. Il commence à paraître, dans ce pays, sur les frontières de la Silésie, à la Heuscheuer et à une élévation de 2893 pieds au-dessus de la mer. Il s'étend de là dans tout le nord de la Bohême et sa limite au sud ne doit certainement pas être reculée plus loin que Eypel, Arnau, Jung Bunzlau-meluk. En deçà de l'Elbe, il reparait encore çà et là, comme près de Raudnitz, de Prague, de Bandeis, etc.; quelques lambeaux s'en revoient plus au sud dans les sables de Königgratz, et même peut-être jusqu'en Moravie.

Après avoir été recouvert par des basaltes et resserré entre les basaltes de la partie orientale du Mittelgebirge et le terrain primitif et de grès rouge du Riesengebirge, le quadersandstein s'étend des deux côtés de l'Elbe jusque vers Pirna, en remontant le long de quelques vallées de l'Erzgebirge, où on en découvre quelquefois des lambeaux. De l'autre côté, il s'étend en Lusace et se revoit en deçà de la masse granitique, près d'Ullersdorf et dans un grand nombre de localités de la Silésie.

Dans la grande vallée, entre l'Erzgebirge, le Thuringenvald et le Hartz, on ne le connaît que près de Gotha au nord du Seeberg, à Boxstedt et près de Waltershausen, tandis qu'au nord du Hartz, il abonde près de Helmstadt et forme une muraille presque continue, depuis Quedlinburg jusqu'à Wernigerod; de là il ne se montre plus qu'en monts isolés, jusqu'à Hildesheim, parce qu'il y est recouvert de beaucoup de dépôts crétacés, comme à Gorlar, à Salzweilfurth, à Hildesheim.

Il se retrouve en lambeaux dans la partie supérieure de la vallée de la Leine, par exemple, près de Gutteresen, etc.; puis on ne l'observe plus qu'en Westphalie, où nous avons déjà indiqué l'espace considérable qu'il y occupe avec les marnes jurassiques. Depuis là, on ne le revoit plus à l'ouest, excepté près d'Aix-la-Chapelle, où il en existe peut-être un lambeau assez bien caractérisé par la roche et ses débris végétaux.

Dans le sud-ouest de l'Allemagne, il commence à se montrer çà et là le long du Mein, près de Schweinfurt et au sud de Coburg; puis de là il s'étend le long des deux pentes de la chaîne jurassique de cette contrée; d'un côté il va jusque vers Amberg, et de l'autre jusque dans le Wurtemberg, où il alterne avec le calcaire à gryphites. Cette bande est plus ou moins large, suivant que le grès est plus ou moins recouvert de calcaire jurassique ou plus ou moins conservé au-dessus du grès bigarré; entre Roth, Weissenburg et Nuremberg, il y en a des étendues considérables.

En France, je n'en connais jusqu'à présent que dans la partie orientale et méridionale de cet empire; d'abord il en existe un grand dépôt, suivant M. de Buch, au nord de Luxembourg, entre cette ville, Feltz et Alfdorf; il y en a trois petits dépôts à l'est de Metz, l'un entre Vigy et Saint-Hubert, un second au nord de Bertoncourt et un troisième au sud de Ketange. Il est à remarquer que toutes ces portions sont situées dans des ramifications de la grande vallée de la Moselle, sur le bord occidental de laquelle on en retrouve aussi çà et là des variétés ferrugineuses et même exploitées, comme minerai de fer hydraté, comme par exemple à Hayonges.

Plus au sud, je n'en connais que quelques indices près de Vic et dans les environs de Vitteaux. Quelques fragmens ont été trouvés par M. de la Jonquière, au milieu du calcaire à gryphite de Mézières et d'autres variétés coquillères ont été découvertes par M. de Beaumont, non loin de Buxweiler avec le même terrain.

Dans le Jura, les marnes, quelquefois légèrement sablonneuses,

remplacent le quadersandstein et alternent avec les marnes inférieures jurasiques; il paraît même, d'après M. Merian, que, dans le canton de Bâle, ces marnes contiennent des amas de gypse, ce qui amènerait à reconnaître un troisième grand dépôt de gypse secondaire.

Dans les Pyrénées, le quadersandstein forme des assises fort considérables sous toute la bande de calcaire jurasique qui loge leur pied septentrional; il y présente toujours les mêmes grès quartzeux, plus ou moins marneux micacés ou feuilletés. Ils renferment des débris d'êtres marins et des restes de végétaux, et ils alternent avec les parties inférieures du calcaire jurasique, et contiennent, comme ces derniers calcaires, des traces de lignites. Je me contenterai de citer pour exemple, les quadersandsteins au nord de Navarreins et ceux de Saint-Paul et de Nalzen, dans le pays de Foix.

Le long de la pente septentrionale des Alpes, ce terrain ne paraît exister qu'au pied des Alpes de la Souabe et peut-être de la Bavière; ce qui est certain, c'est que les grès des environs de Saint-Galles à *griphytes spiratus* et plusieurs autres coquilles particulières, ont bien l'air d'appartenir à cette formation, à moins qu'ils ne fassent partie du grès vert qui est le seul grès qu'on puisse quelquefois confondre avec le quadersandstein. D'un autre côté, la liaison que nous avons vu exister entre les marnes inférieures jurasiques et les grès quelquefois charbonneux de notre dépôt, nous portent à penser qu'il se pourrait que plusieurs des dépôts de combustibles ou de lignites, surtout à coquilles marines, indiqués au pied des Alpes de Souabe, appartenissent à ce genre de formation. Il se pourrait même qu'on y réunit un jour ces amas de combustibles le long des Alpes, entre la France et le Piémont, comme l'amas d'Entreverner, ceux des environs de Grenoble, etc.

CALCAIRE JURASIQUE. Tous les géologues parlent du calcaire du Jura; tous trouvent à le classer dans la série des formations qui leur sont connues, et cependant il n'y en a qu'un petit nombre qui connaissent véritablement ce dépôt. Parmi les géologues allemands, dont j'ai eu le plaisir de faire la connaissance, les seuls qui aient une idée claire de la position du troisième calcaire secondaire, sont MM. de Buch, Haussmann, Germar, Kieferstein, de Roepert et de Schlotheim. Ce dernier a jugé, par les seules pétrifications du Jura, qu'il était impossible de réunir le calcaire jurasique avec le muschelkalk ou le zechstein.

Ce que je viens de dire n'est point un reproche, mais n'est qu'un fait intéressant à citer pour l'histoire de la classification de ce dépôt, et dépend du cercle restreint dans lequel tant de savans allemands estimables sont obligés de rester toute leur vie ; si tous avaient pu voir le Jura, tous le connaîtraient.

Dans le nord de l'Allemagne, le calcaire jurasique ne peut presque pas être reconnu, si on ne l'a pas bien étudié dans le sud-ouest de l'Allemagne et surtout en France et en Angleterre.

Dans le sud-ouest de l'Allemagne, on le voit distinctement *reposer sur le quadersandstein* et former un grand plateau au-dessus de ces grès ; les places où cette superposition se voit, sont trop nombreuses pour les citer toutes ; on le voit à Blumenroth, à Haffelstein, etc., et quelquefois nous avons dit que les marnes jurasiques alternaient avec des lits supérieurs de quadersandstein.

Le troisième calcaire secondaire présente, comme on sait, en Suisse, en France et en Angleterre, trois assises principales ; savoir, les marnes jurasiques inférieures ou le *calcaire à gryphites* qui est le *lias* des Anglais et le *calcaire bleu* ou la *Pierre bise* des Français, les *assises oolitiques et compactes* et les *assises supérieures fort riches en fossiles*, qui forment le calcaire à polyptères de la Normandie.

La chaîne du Jura, qui continue en Allemagne, s'étend par le Wurtemberg et la Bavière jusqu'à Staffsstein sur les bords du Mein et arrive même au moyen de ses marnes inférieures jusqu'à 2 lieues au sud de Coburg, près de Fechheim et du Blumenroth.

Dans ce prolongement du Jura, l'on ne retrouve complètement les membres de ce dépôt qu'au sud de Gunzenhausen et de Roth ; plus au nord, le calcaire à gryphites disparaît presque entièrement, ou du moins, on n'observe plus les gryphites, et les oolites ferrugineuses du Jura ne se revoient déjà guère plus au-delà des frontières du Wurtemberg ou du moins du cercle bavarois, au-dessus du Danube. Tout le reste de la chaîne est composée de marnes grisâtres, de calcaire compacte ou légèrement oolitique, ou de calcaire rempli de fossiles.

Le *calcaire à gryphites* est une marne calcaire fortement endurcie, qui est grise, bleuâtre, brunâtre ou noirâtre ; quelquefois il est mêlé de sable dans le voisinage du quadersandstein. On y observe des gryphites arquées, des belemnites, des huîtres, des donax, des tellines, des peignes, comme près de Kleinfeld et de

Teilhofen. Quelques lits renferment aussi quelques débris d'encrines.

La marne calcaire, qui paraît occuper, à l'extrémité septentrionale de la chaîne jurasique, la place de ce membre de la formation, est aussi grisâtre, à petits points noirâtres, peut-être de fer hydraté (1); les bélemnites y sont abondantes immédiatement au-dessus du troisième grès secondaire, il est pétri de tellines et forme un banc de quelques pieds d'épaisseur, qui s'étend au loin et dans le pays on lui donne le nom de *graue muschelbank*.

Au-dessus de ces marnes, qui ne s'aperçoivent pas toujours bien le long des pentes de la chaîne, viennent d'autres calcaires plus ou moins marneux blanchâtres et grisâtres qui renferment surtout beaucoup d'ammonites, de térébratules et de bélemnites, ainsi que quelques spatangues que nous voyons figurer pour la première fois comme caractéristiques d'un dépôt calcaire.

Ensuite l'on trouve çà et là des calcaires jaunes-brunâtres clairs, qui présentent une grande quantité de points brillans et de porosités tapissées de cristaux de chaux carbonatée; ce sont des marnes infiltrées de calcaire spathique: ces roches se décomposent d'une manière fort irrégulière et produisent des petites cavernes et des blocs bizarres épars.

Par dessus ces calcaires spathiques viennent des calcaires compactes, jaunâtres-blancs, puis de grandes assises de calcaire grisâtre ou gris blanchâtre, qui est plus ou moins marneux et compacte et qui alterne avec des lits d'oolites, souvent distincts. Les ammonites et les autres fossiles jurasiques y abondent plus ou moins et suivant les localités.

Telle est la constitution des montagnes près de Staffelstein, et en général, de celles qui s'étendent de là jusque vers Pappenheim et Eichstadt, si ce n'est que çà et là, il y a des localités fort coquillères, des espèces de grands rescifs de coraux ou de madrépores démentelés, comme près d'Altdorf.

A Solenhofen et à Eichstadt, on voit reposer sur les lits presque horizontaux et toujours bien stratifiés des roches précédentes, le dépôt si fameux des excellentes pierres lithographiques ou des *calcaires à écrevisses et à poissons*.

Ces calcaires compactes et fort schisteux, comme on le sait, n'occupent pas un très grand espace dans les deux localités citées; ils y forment la sommité d'une partie d'une petite chaîne et

(1) Ces parties ont quelquefois l'air de débris d'écaillés de poissons.

reposent à Solenhofen sur des calcaires jaunâtres fort cariés et à druses spathiques.

Toutes les assises de ce dépôt ne sont pas également bonnes pour la lithographie et toutes ne sont pas non plus également fournies de fossiles. Les plus communs de ces derniers paraissent être des êtres marins fort obscurs, tels que des animaux ressemblant à des vers et à différens zoophytes, ou même à des algues; souvent ces restes ne sont plus visibles que par une légère teinte rougeâtre ou jaunâtre qu'ils ont laissée sur la pierre.

Après les restes des deux espèces de l'animal volant d'Eichstadt, les impressions de poissons et de monitör sont les plus rares de ce dépôt, car les différentes espèces de squilles et d'écrevisses décrites par MM. de Schlotheim et Desmarests, y sont assez fréquentes, surtout les petites espèces et les polyphèmes, à la place desquels on ne trouve quelquefois plus qu'une masse spathique qu'on néglige souvent de regarder.

Les tellines problématique, solénoïde et cardissiforme de M. de Schlotheim y sont aussi assez abondantes et la première de ces tellines m'est retombée sous les mains, près de Staffelstein, au sommet des montagnes jurasiques. J'ai aussi vu à Solenhofen, une bivalve qui pourrait être du genre *mye*.

On y trouve aussi des astéries, des ophiures, Schl., et j'ai vu dans la collection publique de Wurtzbourg, des pétrifications d'Eichstadt, qui ressemblaient, suivant un zoologue, aux espèces suivantes : *Isis dichotoma isis ? ochracea*, *isis ? nobilis*, *gorgonia verticillata*, *gorgonia ? tuberosa*, *antipathes homomalla*, *alcyonia tuberosum et incrustans*, *spongia dichotoma*, *lanuginosa*, *pertusa*, et *lycopodium*, *flustra papyracea*, *fucus rudis*.

Il y a aussi, dans cette collection, deux impressions qu'on compare l'une à un scorpion et l'autre à un bupreste; et chez M. de Schlotheim, j'y ai vu une impression semblable à celle d'un *cerambyx*.

Pour achever de décrire le calcaire jurasique du nord de la Bavière, il faut ajouter qu'il y a quelques rognons siliceux dans quelques localités, et que les pétrifications y sont spathiques, siliceuses, ferrugineuses ou pyriteuses, ou bien ce ne sont que des moules calcaires.

Les fossiles siliceux s'y rencontrent surtout près de Heydenheim et sont changés en silex corné.

Les huîtres et les bucardes n'y sont pas généralement répandues et les zoophytes, tels que les madrépores, les fungites et les alcyons sont surtout accumulés dans certaines localités, comme

entre Bamberg et Nurenberg, où l'on a aussi rencontré près d'Altdorf des restes de poissons. Les cavernes de Muggendorf sont trop connues pour que j'en parle.

Dans le nord de l'Allemagne, le calcaire jurasique n'offre nulle part plusieurs des assises réunies que nous venons de décrire dans le sud; d'abord au sud du Hartz, on n'a que des soupçons sur son existence, depuis ce qu'a dit M. Germer des monts Ohngebirge, entre Duderstadt et Bleicherode, qu'on a pris jusqu'à présent toujours pour du muschelkalk (1).

Mais au nord, il existe certainement du calcaire jurasique, comme il n'avait pas échappé au savant que je viens de nommer; il est situé en montagnes, dans la vallée entre le Hartz et le plateau de Muschelkalk du sud de la Basse-Saxe, ou bien il forme çà et là, avec ses marnes, des lambeaux qui reposent sur des pentes ou des cimes du Muschelkalk. De là vient qu'on a attribué à cette dernière formation plusieurs fossiles propres au calcaire jurasique; il paraît que cela a lieu dans les environs du Heimberg, à Reimbrunnen et ailleurs.

Près de Goslar, l'on voit s'élever la première colline véritablement jurasique, elle porte le nom *Sulmerberg*; elle a environ 500 pieds de haut, et sa cime présente bien ces escarpemens en forme de tours crénelées propres au Jura.

Cette montagne est entourée, à l'ouest, d'un amas de craie reposant sur du quadersandstein; au nord-ouest, près d'une série de collines du Muschelkalk, et à l'est de dépôts d'alluvions recouvrant probablement des lits crétacés. Elle consiste en couches, inclinant à l'est sous environ 50°. Dans le bas, elle offre un calcaire compacte, bien jaunâtre, qui est rempli de débris d'en-crines fort petits et qui rappelle certaines variétés de calcaire des Faucilles près de Gex. Au-dessus de ce calcaire, en est un autre de même couleur, qui renferme des cailloux de quartz, des rognons de marne ferrugineuse et des petits globules de fer hydraté (Bohnerz), minéral qu'on ne voit jamais ainsi dans le muschelkalk.

Cette roche est pétrie de débris de madrépores et de piquans d'oursins, et est traversée de petits filons calcaires.

Est-ce que l'argile à ammonites et à rognons de fer sulfuré, que M. Hausmann indique près de Goslar, appartiendrait encore au calcaire jurasique?

(1) Voyez Leonhard Taschenbuch, 1821.

A l'est de Hildesheim, s'étend sur une lieue de largeur, une colline allongée, composée des assises oolitiques jurassiques, à l'ouest de laquelle s'élèvent des coteaux moins hauts de craie; au sud, elle est séparée par un vallon rempli d'alluvions, d'une crête, de quadersandstein, reposant sur une bande de muschelkalk qui, elle-même, recouvre le grès bigarré de Dickholzen, etc. Les couches du quadersandstein inclinent au nord et plongent, par leur prolongement sous le calcaire jurassique; les assises ont la même inclinaison. A Hildesheim, ce grès se rapproche davantage de ce calcaire, de manière que la ville est située sur la limite des deux formations, aussi a-t-on trouvé dans les fossés de la partie sud de cette cité, des argiles schisteuses avec des ammonites, des mytils, des huîtres, des bélemnites et du bois pétrifié, qui dénotent clairement les marnes inférieures jurassiques. La colline oolitique, appelée le *Galgenberg*, consiste, dans le bas, en calcaire compacte, en partie oolitique, et le reste offre des alternations de calcaire oolitique plus ou moins grossier, jaunâtre ou blanchâtre, avec des calcaires compactes, brunâtres et rougeâtres, et des calcaires plus ou moins pétris d'huîtres, de térébratules et d'univalvés, peut-être de turbos.

Près de la cime de la montagne, se trouve surtout le calcaire oolitique, blanc, tachant; et sur la pente occidentale, paraissent suivre encore quelques couches, telles que du calcaire compacte, à grains très fins, un calcaire marneux, jaunâtre, une marne ferrugineuse, jaunâtre, renfermant du fer hydraté globuliforme (Bohnerz), et une marne crétacée blanchâtre.

En un mot, on a le plaisir de revoir en petit les oolites de la Normandie et de l'Angleterre, isolés au milieu d'autres terrains plus anciens et plus récents.

En *Westphalie*, cette partie du troisième calcaire secondaire manque entièrement, mais les assises marneuses y sont extrêmement développées et occupent un pays montueux des deux côtés du Weser, jusque vers Osnabruck et Buckeburg et remontent même dans les vallons près de Pymont, où les marnes gissent sur le grès bigarré, comme à Falkenhagen dans le Silberbach, à Puntorf et à Erzen, entre Hameln et Pymont.

Dans ces dernières localités, on y voit de superbes alternations d'argile schisteuse, plus ou moins bitumineuse et coquillière, avec des grès grisâtres ou brunâtres, compactes; les argiles y renferment des rognons de marne ferrugineuse, quelquefois traversés de petits filons calcaires et ressemblant aux boules de fer carbo-

naté. On y voit aussi quelquefois du fer sulfuré et rarement de petits filets de cuivre carbonaté, comme à Luntorf, où ces marnes gissent immédiatement sur le muschelkalk ; on y trouve des morceaux de lignites et des lits remplis soit de grandes ammonites ou de petits planulites (sous-espèce d'ammonite) dont il ne reste que le moule, soit de rognons de marne durcie renfermant un grand nombre de petites donax ? D'autres lits présentent beaucoup d'impressions de différentes bivalves, en particulier de peignes, de morceaux d'encrines ou de pentacrinites, d'échinites, et de rognons remplis de moules d'*inoceramus concentricus*. Les pétrifications semblent augmenter dans les assises supérieures.

Non loin de ce lambeau jurasique, j'ai observé dessus des marnes du grès bigarré, des portions de ces mêmes roches, et au Kotersberg, la cime de quadersandstein, à impressions végétales, repose sur deux lits minces, d'un singulier calcaire compacte, blanchâtre, un peu cellulaire, qui renferme des débris de coquilles bivalves, noirâtres, encore parfaitement conservés. Je suis tenté de regarder cette couche, comme un calcaire jurasique, alternant avec le quadersandstein, puisque nous allons voir que c'est un cas fréquent dans cette contrée ; néanmoins, il se pourrait que ce fût une variété du muschelkalk, dont le peu d'épaisseur dépendrait peut-être de l'élévation accidentelle de ce point du grès bigarré.

Il existe des marnes argileuses, coquillères semblables, à Erzen, entre Hameln et Pymont, et M. Hausmann a cité des dépôts de fer hydraté compacte, recouverts de marnes à gryphites, à Kalefeld et Üsler dans le Solling.

Le long de la *vallée du Weser*, depuis Herford à Minden, l'on n'a qu'une suite d'alternations de marne, d'argile schisteuse et de grès : près de la Porta Westphalica et dans les montagnes qui bordent la plaine, depuis Buckeburg jusque près d'Osnabruck, le calcaire commence davantage à dominer, et les couches inclinent toujours au nord-nord-est.

On voit, par exemple, à la Porta Westphalica, des marnes calcaires micacées, brunâtres, alternent avec des marnes noirâtres assez schisteuses, renfermant des rognons et des lits de marne ferrugineuse durcie.

Puis au-dessus, viennent des calcaires noirâtres marneux et des calcaires marneux avec beaucoup d'impressions de cardium, des marnes calcaires, des calcaires brunâtres à bélemnites et à cardium, des marnes calcaires mélangées de grains de quartz et avec des rognons marneux et des filets calcaires.

Ensuite des argiles marneuses noirâtres, scisteuses et une couche de 60 pieds d'épaisseur d'un grès à grains de quartz assez grossiers, qui est à ciment calcaire, surtout dans le haut; c'est une excellente pierre à bâtir, jaune-blanchâtre.

Elle est recouverte par une argile marneuse, avec du fer hydraté, globuliforme, et par une épaisseur de marne noirâtre, plus ou moins grossière; ensuite l'on y observe des marnes calcaires compactes, des argiles marneuses micacées, foncées, des calcaires compactes bleuâtres, des calcaires noirâtres à ammonites, des calcaires marneux feuilletés, gris-bleuâtre foncé, et enfin des calcaires compactes bleuâtres, avec des huîtres et d'autres bivalves, alternant avec des argiles schisteuses coquillères, sur lesquelles reposent les marnes coquillères et les houilles ou les lignites exploitées au sud de Minden.

Dans tout le reste de l'Allemagne, je ne connais pas de calcaire jurasique, si ce n'est quelques dépôts entre Bale et Breisach et en Moravie, près de Nicolsburg, où ce calcaire forme un petit groupe de montagnes élevées de 700 pieds d'élévation, entre Polau, Steinabrunn, Nicolsburg, et Unter-Wisternitz et Oberwisternitz. Il se revoit dans cinq points au sud-ouest, en particulier, près de Ottenthal, Falkestein et Drasenhof. Le calcaire y est compacte, blanc-jaunâtre ou bien jaunâtre, traversé de petits filons spathiques et ressemblant au premier abord au calcaire de transition. Il renferme des lits composés entièrement de petits rhomboïdes de chaux carbonatée, qui se décomposent en sable; çà et là il est passablement marneux; les couches en sont assez fortement inclinées à l'est, et elles sont tantôt extrêmement peu coquillères et quelquefois elles renferment beaucoup de bivalves, des cardium, des térébratules, des échinites et quelquefois par l'abondance des débris organiques, ce calcaire a l'air de devenir oolitique.

Les montagnes qu'il forme sont escarpées ou bizarrement terminées, comme celles du Jura; elles ont environ 2 à 400 pieds de haut, et sont entourées de calcaires fort coquillers, avec lesquels leurs roches sont probablement liées, comme nous le dirons plus bas; enfin, elles sont aussi en partie recouvertes d'argiles et de sables coquillers tertiaires.

Le calcaire jurasique ne paraît guère exister sur le versant septentrional des Alpes, si ce n'est en Souabe, près de la Suisse, et au-devant des Alpes en Hongrie, suivant M. Beudant, mais sur le versant méridional des Alpes, ce calcaire abonde et forme presque une bande continue au-devant des calcaires plus anciens.

Enfin, en France, il occupe près d'un tiers de l'étendue de cet empire, en entourant d'une ceinture le sol primordial de l'Auvergne, du Limousin et de la Lozère et il s'étend du nord de la France en Angleterre.

D'après cette distribution du calcaire jurasique, il n'est pas étonnant que d'un côté, le géologue français ait voulu trouver, dans son calcaire par excellence, le muschelkalk, tandis que le géologue allemand a cherché et cherche encore cette dernière formation étendue de l'Allemagne, dans le calcaire à gryphites jurasique de France (1), calcaire que ses gryphites avait fait prendre pendant long-temps, par des géologues français, pour du zechstein.

(La suite à un prochain numéro.)

NOTE

Sur le changement de la couleur bleue des fleurs de la Chicorée sauvage (*Cicorium sylvestre*), en couleur blanche ;

PAR M. C. PAJOT DESCHARMES.

J'ignore si le changement de couleur bleue en celle blanche, qu'éprouvent les fleurs de chicorée sauvage, pendant leur courte apparition, a été observée ; dans le cas contraire, je vais faire connaître, à ce sujet, le résultat de mon examen.

La chicorée sauvage est connue des botanistes pour être l'une des plantes qui, par l'heure du lever et coucher, ou de l'ouverture ou la fermeture de leurs fleurs, a des heures pour ainsi dire déterminées selon les climats, concourent à former ce que le célèbre Linné appelait son horloge végétale.

Sous le climat de Paris, la fleur de cette plante que chaque jour voit périr et remplacer par une nouvelle fleur, pendant le temps de sa floraison qui dure ordinairement plusieurs semaines, com-

(1) Voyez Keferstein.

mence à se dégager de son calice, à se dérouler ou à se développer de 3 à 4 heures du matin, et elle est fermée de 11 heures du matin à 7 heures du soir, suivant qu'elle est plus ou moins exposée à l'influence de la température et aux variations de l'atmosphère.

En observant la marche de la nature à l'occasion du double mouvement (l'ouverture et la fermeture) de cette fleur, la décoloration successive qu'elle subit dans l'intervalle, a fixé spécialement mon attention. Voici ce que j'ai remarqué se passer généralement dans les circonstances particulières d'un temps *calme, venteux ou humide*.

Dans un temps calme, lorsque le soleil se montre et que la température s'élève de 18 à 25° R., c'est aux environs de 5 heures et demie à 6 heures et demie que la fleur prend son entier épanouissement, en formant une surface radiée horizontale autour de son disque; si alors elle est vivement frappée des rayons du soleil, la couleur *bleue barbeau* qu'elle avait lorsqu'elle était renfermée dans son calice, et qui, en s'altérant graduellement par suite de la plus grande impression qu'elle reçoit de la lumière et du calorique, est devenue bleue-céleste pâle, ne tarde pas à s'affaiblir encore, en prenant une nuance légèrement violacée, puis celle blanche qui se montre d'abord sur les faces internes des demi-fleurons, à partir de leur sommet crénelé, ensuite sur celles externes, lorsque ces fleurs commencent à se replier, ce qui arrive sur les 8 heures et demie à peu près. Toutefois cette teinte ne se fait remarquer que sur la partie qui dépasse ce calice; celle qui s'y trouve enchâssée étant, jusqu'à un certain point, à l'abri du contact des agens extérieurs, continue à paraître sous sa couleur primitive, mais un peu affaiblie; lorsqu'enfin tous ces demi-fleurons, par leur rapprochement les uns des autres, présentent une espèce de cloche renversée, on ne voit plus que la seule couleur blanche qui prend le ton de blanc de crème, se salit de plus en plus, au fur et à mesure que le faisceau des demi-fleurons se replie sur lui-même, et jusqu'au point de devenir d'un fauve léger, couleur qu'il conserve tant que le fleuron est humide et n'est pas encore tout-à-fait flétri, mais qui disparaît et prend le fauve foncé ou rousseâtre lorsqu'il est à peu près desséché; ce qui au surplus n'a lieu que le lendemain. Il est à noter que le repliment des fleurons s'effectue avec une telle force qu'ils se tournent sur eux-mêmes en forme de pas de vis, c'est pour l'ordinaire de 10 à 11 heures que leur formation devient complète.

Lorsque le temps est venteux, et la température de 15 à 18°,

la fleur n'est développée totalement que sur les 8 heures; la couleur violette-pâle-jaunâtre seule se soutient long-temps, et en s'affaiblissant d'une manière insensible jusqu'à celle blanche qui ne paraît bien décidée qu'aux environs de 1 à 2 heures, époque de la fermeture complète du faisceau formé par la convergence des demi-fleurons.

Si le temps est humide ou pluvieux, si le thermomètre n'indique en outre que de 12 à 15° de chaleur, l'épanouissement total de la fleur n'a lieu que de 10 à 11 heures. Sa couleur est bleu-céleste foncée; on remarque seulement qu'elle commence à violacer dans la partie du demi-fleuron qui approche du tube. Cette couleur gagne insensiblement jusqu'à sa partie supérieure, mais elle n'est reconnaissable sur toute la face interne, que vers une heure. Ce n'est qu'à 2 heures et demie que commence le redressement des demi-fleurons, c'est alors que s'opère le passage de la couleur violette à celle blanche sur leurs faces extérieures et que celle-ci se montre de proche en proche jusqu'aux faces intérieures qui restent plus ou moins violettes, tant que la fermeture n'est pas entière. A 5 heures et demie les faisceaux qu'offrent les demi-fleurons repliés paraissent blancs au dehors ainsi qu'au dedans. A 5 heures, plusieurs faisceaux sont vissés sur eux-mêmes, c'est-à-dire ceux moins serrés entre eux et plus secs. Quant à ceux qui, plus rassemblés et moins aérés, ont conservé plus long-temps une certaine fraîcheur, ils se réunissent sans blanchir complètement, ou autrement ils offrent des veines bleuâtres, violettes et blanches. A sept heures, les faisceaux commencent en général à se visser et sont presque tous plus ou moins blancs. Le lendemain, ceux qui n'ont pas blanchis en entier, ne sont devenus blancs qu'imparfaitement, restent constamment dans la même nuance qu'ils avaient la veille; quelque forte que soit la température, les couleurs bleues ou violettes ne se dégradent plus, elles augmentent même en intensité, par un effet de dessiccation du tissu des fleurs.

A ces diverses observations, qui sans doute peuvent se rapporter à d'autres fleurs ou d'autres plantes, j'ajouterai 1°. que dès le moment que la fleur de chicorée sauvage se décolore ou passe de la teinte bleu-céleste, à celle violacée pâle, ou à celle blanche, son élasticité se détruit par l'exsudation de ses sucs dont elle paraît alors avoir exubérance.

2°. Que les fleurs exposées à l'ombre, conservent plus long-temps leur couleur bleue, ou éprouvent moins promptement

l'altération susceptible de leur faire réfléchir la couleur violette et celle blanche.

3°. Que plus les tiges sont resserrées entre elles, moins vite les fleurs qu'elles portent se décolorent et se flétrissent; c'est tout le contraire, lorsque les tiges sont dégagées ou isolées. Rien alors ne paraît s'opposer à l'action immédiate des principaux agens décolorant la lumière et le calorique.

J'ai voulu savoir comment se comportaient ces fleurs exposées à l'action du gaz acide muriatique oxigéné ou du *chlore*. La couleur bleue-barbeau n'a pas tardé à être remplacée par celle *rouge violacée*, à laquelle a succédé celle *blanche, ton de crème*, puis celle *roussâtre*. La destruction de l'élasticité des demi-fleurons, s'est fait remarquer, et leur repliment ou plutôt leur contraction a été telle que leur longueur a diminué de près de moitié.

La couleur verte du calice a été changée, celle bleue dont le concours est nécessaire pour, avec celle jaune, composer le vert, ayant disparu, le calice s'est montré seulement sous la couleur jaune, dont la nuance avec celle bleue proportionnelle et relative, avait donné la couleur verte qui lui était particulière avant d'avoir subi cette altération.

Il résulte de cette expérience, à laquelle quelques minutes ont suffi, la plus grande analogie avec le travail de la nature; s'il y a différence, elle ne paraît provenir que de ce que la nature, maîtresse de son temps, agit avec la lenteur qui lui est propre, et qui la distingue dans toutes ses œuvres; l'art, au contraire, s'exerce presque toujours brusquement et avec l'énergie qu'il doit en général à l'impatience de l'homme pressé de jouir.

HISTOIRE NATURELLE

DES CRUSTACÉS FOSSILES

SUR LES RAPPORTS ZOOLOGIQUES ET GÉOLOGIQUES ;

SAVOIR :

Les TRILOBITES, par Alex. BRONGNIART, Membre de l'Académie royale des Sciences, etc. ;

Les CRUSTACÉS proprement dits, par M. ANS.-GAETAN DESMARETS, Professeur de Zoologie à l'École vétérinaire d'Alfort, etc. ;

Avec onze Planches lithographiées.

(Extrait par M. H. D. de BLAINVILLE.)

LA première partie de cet Ouvrage est, comme l'indique le titre, de M. Brongniart, et la seconde de M. Desmarets ; mais toutes deux sont conçues et exécutées sur le même plan, avec cette différence que celle-ci pourra réellement être plus utile à la Zoologie qu'à la Géologie, au contraire de celle-là, comme nous le verrons par la suite de cette analyse.

Le but plus ou moins évident qui me paraît avoir dirigé le premier de ces auteurs, celui qu'il exprime depuis long-temps dans ses cours, dans ses écrits et dans ses conversations particulières sur la Géognosie, et qu'il a clairement énoncé dans sa nouvelle édition de la Description géologique des environs de Paris, c'est que les caractères d'époque de formation tirés de l'analogie des corps organisés, doit être regardé comme de première valeur en Géognosie, et comme devant l'emporter sur toutes les autres différences, quelque grandes qu'elles paraissent ; en sorte que lorsque dans deux terrains éloignés les roches sont de nature différente, tandis que les débris organiques sont analogues, on doit les regarder comme de même époque de formation, lorsque

d'ailleurs aucun fait de *superposition* ne s'y oppose évidemment. D'après ce principe, dont M. Brongniart connaît mieux qu'un autre toute la portée, il est évident que l'étude des corps organisés fossiles devient plus utile au géologue que la nature, la structure et même jusqu'à un certain point la hauteur des terrains, le creusement des vallées, et même que l'inclinaison des couches et la stratification contrastante. Il ne m'appartient pas de juger en pareille matière, et surtout après une assertion aussi positive d'un homme qui a fait de ces questions sa principale étude; mais il me semble que cela doit bien changer la marche de l'esprit dans les recherches géologiques. Quoi qu'il en soit, il paraît que les géologues admettent assez généralement ce principe, puisque jamais ils n'ont fait une aussi grande attention, ils n'ont étudié si minutieusement les restes fossiles que les règnes végétal et animal ont laissés enfouis dans les couches de la terre. De toutes parts, chaque partie des vastes compilations de Woodward, de Langius, de Knor, etc. est reprise en sous-œuvre; mais en caractérisant minutieusement ces corps organisés, ils font en outre la plus grande attention à leur position géognostique. C'est pour eux un corps adventif entrant dans la composition des roches, et qui devient plus important que ceux qui la forment.

Il en est résulté une sorte de science bâtarde qui est un moyen puissant pour la géognosie; ce n'est réellement pas de la Zoologie, puisqu'on ne sait souvent pas ce que c'est que tel ou tel corps organisé, à quelle partie du corps il a pu appartenir, et encore moins à quel animal; et cependant on en fait un genre auquel on rapporte des espèces, on leur donne des noms pour les désigner commodément. Ce n'est pas non plus de la Géognosie, puisque l'étude de la roche qui les contient est presque un point accessoire; c'est un moyen emprunté, dérivé de la première et appliqué à la seconde.

Un assez grand nombre de personnes, qui ne sont que géologues, ne considèrent rigoureusement l'étude des corps organisés fossiles que sous ce point de vue, et réellement leurs ouvrages méritent à peine d'être connus des zoologistes. Il n'en est pas de même de l'histoire des crustacés fossiles. Les auteurs des deux parties qui la composent, étant à la fois zoologistes et géologues, ont pu traiter leur sujet sous les deux rapports.

Le travail de M. Brongniart est borné aux trilobites. Le Mémoire qui lui a donné naissance a été lu à l'Académie des Sciences de Paris, il y a déjà plusieurs années (le 25 octobre 1815); mais il a été notablement augmenté par les matériaux qui lui sont arrivés

de toutes parts et surtout par le beau Mémoire de M. Wahlenberg, dont nous avons donné un long extrait dans ce Journal.

Il est divisé en trois parties ou articles disposés dans l'ordre suivant : Le premier traite des caractères des trilobites, de la détermination des genres et description des espèces ; le second, des rapports des trilobites avec les animaux connus ; enfin, le troisième du gissement de trilobites.

Nous oserons commencer par blâmer cet ordre ; il nous semble, en effet, qu'après une description exacte des trilobites, il eût été préférable de passer de suite à la comparaison de ces empreintes avec les animaux connus ; parce qu'alors les dénominations assignées aux différentes parties qu'on y remarque, auraient été plus justes, plus certaines, et par conséquent les caractères qui se tirent de la différence de ces parties auraient été plus rigoureux et plus aisés à exprimer.

Nous ferons donc ce petit renversement dans notre analyse.

On donne assez généralement aujourd'hui le nom de trilobites à des empreintes ou à des contre-moules (1) laissées par des corps organisés animaux, et observées pour la première fois, il y a près de deux cents ans, près de Dubley en Angleterre, mais qui ont été retrouvées depuis dans un grand nombre de localités et toujours dans des terrains de sédiment de très ancienne formation.

Le nom de *trilobite* vient de ce que le dos de l'animal est partagé longitudinalement en trois bandes, une moyenne et deux latérales par deux sillons étendus d'une extrémité du corps à l'autre, d'où il est aisé de voir combien il est mauvais (2) ; il est même fâcheux que M. Brongniart l'ait préféré à celui d'entomolithe créé par Linné, et que Wahlenberg a conservé.

Jusqu'à M. Brongniart et à l'auteur que nous venons de citer, on ne s'en était un peu occupé que pour savoir de quelle espèce d'animal connu devait être rapproché celui qui a laissé ces empreintes ; mais personne n'avait songé à voir si les différences de forme qu'on observe dans les trilobites ne concorderaient pas avec des différences dans le gissement. L'importance de leur étude n'a donc été bien sentie que par l'auteur du Mémoire que nous analysons, et alors il a fallu les étudier d'une manière beaucoup plus minutieuse.

(1) M. Brongniart ne me paraît pas avoir traité cette question ; que sont les traces laissées par les trilobites ?

(2) Klein l'a appliqué beaucoup mieux en le donnant aux espèces de térébratules dont chaque valve est divisée en trois lobes.

C'est ce qu'a fait M. Brongniart ; le premier paragraphe de son ouvrage est employé à une description générale et détaillée des trilobites , dans laquelle il nous semble avoir commis une légère erreur. Il admet bien, avec juste raison, que le corps plus ou moins ovalaire de ces animaux était divisé en trois parties principales, comme celui de la plupart des animaux articulés ; mais en regardant celle que Walch a nommée *la tête*, comme composée de la tête et du thorax , il a été forcé de faire un abdomen et un post-abdomen du reste des articulations, combinaison que je ne connais dans aucun animal articulé, tandis qu'en regardant ce qu'il nomme *abdomen* comme le véritable thorax, son post-abdomen devient le véritable abdomen ; on trouve une analogie avec ce qui existe dans presque tout ce type d'animaux , quand ils ne sont pas vermiformes , et surtout dans les branchiopodes avec lesquels il est évident que les trilobites ont les plus grands rapports, de l'aveu même de M. Brongniart. Ce qui l'a conduit à penser autrement, ce sont sans doute les traces des quatre ou cinq articulations de la partie médiane du bouclier ; mais ce sont précisément les indices des articles de la tête et peut-être du nombre des appendices masticateurs ; la place des yeux conduit en outre à l'idée de Walch.

Peut-être que M. Brongniart aurait été forcé de l'admettre, s'il avait de suite établi sa comparaison avec les autres animaux, au lieu de la renvoyer après sa description des genres et des espèces.

Les auteurs ont considérablement varié sur le rapprochement des trilobites des animaux actuellement vivans, et si quelques-uns sont arrivés à établir leurs rapports d'une manière à peu près certaine. Ils ne l'ont pas fait avec principe, de manière à ce qu'il y a encore aujourd'hui même quelque vacillation.

Les uns en ont fait des coquilles à trois lobes, opinion qui a eu bien peu de valeur, comme on le pense bien.

D'autres les ont considérés comme voisins des oscabrions, à cause de la forme de certaines espèces et surtout de celle que M. Brongniart nomme *asaphe cornigère*, parce qu'en effet son thorax n'a que huit articulations, comme les oscabrions n'ont que huit valves sériales sur le dos. La plus forte présomption en faveur de cette opinion serait sans doute qu'elle a été renouvelée dernièrement par M. Latreille ; mais il faut l'avouer franchement, et sans craindre que cela puisse nuire à la réputation de ce célèbre zoologiste ; rien cependant ne paraît militer pour elle, et tout au contraire nous semble devoir la faire rejeter.

Les auteurs qui ont pensé, comme Walhc, que les trilobites ont des rapports avec quelques cimothadés, se sont bien davantage rapprochés de la vérité.

Mais l'opinion la plus vraisemblable et en effet la plus généralement admise, est celle que nous devons à la perspicacité de Linné, c'est-à-dire que ce sont des animaux voisins des monocles et en général, des branchiopodes. Aussi est-ce la manière de voir qu'adoptent M. Walhenberg et M. Brongniart. Il nous semble cependant qu'il ne l'a pas encore appuyé sur des preuves aussi claires, aussi irréfragables que s'il l'eût fait sur le nombre et la disposition des anneaux des différentes parties du corps, qui sont toujours fixes dans les animaux articulés, comme je crois l'avoir montré le premier; en général, cependant, les argumens qu'il a puisés dans ses propres observations ou dans Brunnich, sont excellens; ceux qu'il a empruntés de M. Audouin ne nous paraissent pas de la même valeur, ni aussi clairs, quoique établis sur un échafaudage en apparence plus imposant. Quoi qu'il en soit, M. Brongniart a bien vu, avec Brunnich, que la division longitudinale du corps en trois bandes, était due à l'existence d'appendices évidemment branchiaux dans les ogygies, mais qui lui ressemblent moins dans les autres genres, parce qu'ils sont protégés par la pièce de la racine de ces appendices. En effet, pour se faire une idée de ces animaux, il suffira d'observer un branchiopode sternal, et l'on verra que son corps est également divisé longitudinalement en trois bandes par deux sillons qui séparent les anneaux de leurs appendices. Le *monoculus apus* est absolument dans le même cas; mais chez lui le bouclier de la tête acquiert assez d'étendue pour recouvrir tout le thorax et une partie de l'abdomen. On remarquera aussi dans les animaux vivans que je cite, que la série des anneaux du corps est divisée en tête, en thorax et en abdomen, absolument comme dans les trilobites. Il n'est même peut-être pas de classe d'entomozoaires qui offre, sous ce rapport, plus de combinaisons différentes; au point que si l'on voulait être bien rigoureux, il y aurait presque autant de genres que d'espèces d'entomostracés. Il n'est donc pas étonnant que M. Brongniart ait trouvé à établir plusieurs coupes génériques dans les empreintes fossiles confondues sous la dénomination de *trilobites*, et quoiqu'il y ait souvent des passages de l'une à l'autre, comme M. Brongniart se plaît lui-même à le reconnaître, il a cependant pu découvrir assez de différences générales pour les caractériser.

Ces genres sont au nombre de quatre ou de cinq, en plaçant dans cette famille l'agnoste qui ne lui appartient réellement pas.

Le premier porte le nom de *calymène*; il a pour caractères le corps contractile en sphère presque héli-cylindrique; le bouclier portant plusieurs tubercules ou plis, et deux tubercules oculiformes réticulés; l'abdomen et le post-abdomen à bords entiers, l'abdomen divisé en douze ou quatorze articles; point de queue.

Ce genre renferme quatre espèces.

1°. LE C. DE BLUMENBACH, *Calym. Blumenbachii*.

C. clypeo rotundato, tuberculis sex in fronte; oculis in genis eminentissimis; corpore tuberculato.

Cette espèce est la plus anciennement connue; on l'a trouvée principalement à Dudley dans le Worcestershire. M. Brongniart en cite de la province de l'Ohio et du canton de Genessée, dans l'état de New-York, dans l'Amérique septentrionale.

2°. LE C. DE TRISTAN, *C. Tristani*.

C. clypeo fornicato, genis inflatis, oculis exsertis, rugis tribus in fronte lateralibus obliquis, rotundis; corpore scabro.

Ce calymène paraît avoir été susceptible d'arriver à des dimensions très grandes; M. Brongniart cite un individu qui devait avoir 12 centimètres de long. On a trouvé cette espèce à la Hunandière, près de Nantes, dans des roches de schiste argileux grisâtre ou jaunâtre, et dans beaucoup de lieux des environs de Valogne et de Cherbourg, dans un phyllade pailleté.

3°. LE C. VARIOLAIRE, *C. variolaris*.

C. clypeo rotundato, lobis inflatis valdè tuberculatis, angulis externo-posticis in mucrone productis.

Il paraît que cette espèce a été trouvée, comme la première, à Dudley.

4°. LE C. MACROPHALME, *C. macrophtalma*.

C. clypeo anticè caudàque posticè attenuatis, oculis magnis exsertis.

Des trois échantillons que M. Brongniart a vus de ce calymène, Tome *XCV*. AOUT an 1822.

deux viennent des Etats-Unis, l'autre de la Hunandière; il donne en outre la figure d'un individu trouvé en Shropshire en Angleterre.

Le second genre est désigné par la dénomination d'ASAPHE.

Ses caractères sont: corps assez large et plat; lobe moyen, saillant et très distinct; flancs ou lobes latéraux ayant chacun le double de la largeur du lobe moyen; expansions sub-membraneuses dépassant les arcs des lobes latéraux; bouclier demi-circulaire, portant deux tubercules oculiformes réticulés; abdomen divisé en huit ou douze articles.

Ce genre, de l'aveu même de M. Brongniart, fait le passage des calymènes aux ogygies, il est peu tranché; il a cependant un caractère qui lui semble particulier, c'est que les anneaux de l'abdomen (post-abdomen, Brongn.) étaient sans doute recouverts par un large bouclier, comme ceux de la tête, car on trouve sur les empreintes la trace de ce bouclier.

Les espèces que M. Brongniart range dans cette division, sont :

1°. L'A. CORNIGÈRE, *A. cornigerus*.

A. clypeo rotundato, convexo, lævi; oculis magnis subpedunculatis, abdominis articulis octo; caudâ magnâ, articulis vix conspicuis.

Cette espèce n'a été trouvée, d'une manière certaine, qu'à Koschelewa, près de Saint-Pétersbourg, dans un calcaire compacte, gris de cendre, que M. Brongniart regarde comme appartenant à la formation calcaire inférieure à la craie, et dans les environs de Revel, près de Memel, dans un calcaire que M. Schlotheim rapporte au terrain de transition.

2°. L'A. de DE BUCH, *A. Debuchii*.

A. corpore ovato, anticè obtuso; pars caudæ, membranacea ad marginem longitudinaliter striata.

Cet asaphe, qui varie beaucoup de grandeur, paraît être commun dans un psammite calcaire compacte, noir, assez dur et micacé, du pays de Galles. M. Brongniart en cite aussi une queue dans un schiste noir micacé, de transition d'Eger en Norwège.

3°. L'A. DE HAUSMANN, *A. Hausmanni*.

A. caudâ rotundatâ; cute coriaceâ tuberculis minimis, spinulis tectâ.

Cette espèce n'est établie que sur une queue de trilobite trouvée dans un calcaire homogène, compacte, noirâtre, dont on ignore l'origine. M. Brongniart attribue à la même espèce deux parties postérieures contenues dans un calcaire très compacte, probablement de transition, et qui vient des environs de Prague.

4°. L'A. CAUDIGÈRE, *A. caudatus*.

A. clypeo anticè subrotundato, posticè valdè emarginato, angulo externo in mucronem producto; oculis exsertis, conicis, truncatis, distinctè reticulatis; postabdomine in caudam membranaceam acutam extenso.

Cette espèce qui se trouve, à ce qu'il paraît, communément à Dudley en Angleterre, offre, d'une manière manifeste, des yeux complètement réticulés, comme ceux des limules.

M. Brongniart n'ose regarder, comme appartenant à la même espèce, l'empreinte décrite par M. Wahlenberg, sous le nom d'*entomostracites caudatus*, et qui se trouve en Suède. Il pense même, quoiqu'il ne la connaisse que par la figure de l'observateur suédois, qu'elle doit former une espèce distincte qu'il nomme l'A. MUCRONÉ; mais cela nous semble bien hardi: les figures de M. Wahlenberg étant trop loin de l'exactitude nécessaire pour qu'on y puisse reconnaître des différences aussi minutieuses.

5°. L'A. LARGE QUEUE, *A. laticauda*.

A. clypeo truncato, oculis ad latus capitis; capite valdè convexo; caudâ suborbiculari, limbo latissimo, planissimo, integerrimo.

M. Brongniart ne connaît cette espèce que d'après M. Wahlenberg, et celui-ci n'en décrit et figure que les deux parties extrêmes, et encore ne peut-il assurer qu'elles aient appartenu au même animal. Elle se trouve dans le calcaire blanc de l'Os-mundberg en Daliecarlie.

Le troisième genre de véritables trilobites est appelé, par M. Brongniart, OGYGIE; il renferme des espèces peu nombreuses

qui ont été observées depuis long-temps dans les ardoises d'Angers, et comme elles diffèrent, au premier aspect, beaucoup des autres trilobites, il convient que ce sont elles qui lui ont donné la première idée de son travail.

Dans ce genre, le corps très déprimé, est en ellipse allongé, et non contractile en sphère; le bouclier est bordé par un sillon peu profond, longitudinal, partant de son extrémité antérieure, et il a ses angles latéraux prolongés en pointe; il n'y a pas d'autres tubercules que les oculiformes; ceux-ci sont peu saillans, non-réticulés; les lobes latéraux sont peu saillans, et il y a huit articulations à l'abdomen.

Jusqu'ici on n'avait pas trouvé d'empreintes de l'animal complet de cette espèce de trilobite, quoique les empreintes incomplètes soient si communes. M. Brongniart en décrit et figure une de l'espèce qu'il a dédiée à Guettard; il n'en distingue que deux.

1°. L'O. DE GUETTARD, *O. Guettardi*.

O. corpore depresso ovato, utrinque acuminato; clypeo anticè sub-bifido, posticè in duobus mucronibus corporis ferè longitudine elongato.

C'est l'espèce que l'on rencontre si fréquemment dans les schistes ardoises d'Angers, mais très rarement complète.

2°. L'O. DE DESMARETS, *O. Desmaretii*.

O. corpore depresso, ovato, anticè obtuso; clypeo angulis posticis in duobus mucronibus brevibus desinente.

Elle se trouve avec la précédente. En est-elle distincte? c'est ce qu'il est bien difficile de décider. En supposant en effet que le corps de ces animaux était aussi mou que celui des monocles et des branchiopodes, on conçoit que, lorsqu'il a été saisi par le dépôt des matières terreuses au fond des lacs habités par ces animaux, ils pouvaient être dans toutes les positions possibles, et dans un très grand nombre de degrés différens de contraction. Lorsque ensuite, par la déposition des molécules, et surtout du mica, la roche, en se consolidant, a pris la structure schisteuse, il s'est trouvé que les fissures ont traversé les traces du corps dans différens sens, et l'on n'a pu avoir d'empreintes complètes e lorsque le trilobite, en mourant, s'est étendu tout-à-fait horizontalement et dans la direction du dépôt. C'est à cela que me

semblent dues les différences considérables qui existent entre les empreintes de trilobites d'Angers et peut-être celles sur lesquelles M. Brongniart établit son ogygie de Desmarets, sont-elles dues à cette cause?

Le genre paradoxide a été établi par M. Brongniart pour les espèces de trilobites qui ont des rapports avec *l'enthomolites paradoxus* de Linné, et qui paraissent être extrêmement communes en Suède. Les caractères que M. Brongniart assigne à ce genre, sont les suivans :

Corps déprimé, non contractile; les flancs beaucoup plus larges que le lobe moyen; bouclier presque demi-circulaire; trois rides obliques sur le lobe moyen; point de tubercules oculiformes; abdomen à douze articulations, avec les flancs abdominaux et post-abdominaux plus ou moins prolongés hors de la membrane qui les soutient.

M. Brongniart n'a vu qu'une seule empreinte d'une seule espèce de ce genre, toutes les autres sont établies d'après M. Walhenberg. Il les range en deux sections, d'après la forme du chaperon.

Dans la première, dont le bord du chaperon est à peu près en arc de cercle, sont :

1°. Le P. DE TESSIN, *P. Tessini*.

Entomostracites paradoxissimus, Wahl.

P. Cæcus; capite semilunari, munito cornibus validis retrorsum exeuntibus; fronte turbinato, annulato; caudâ spinis trunci postremis triplo brevior, Wahl.

Cette espèce ne s'est encore trouvée qu'en Westrogothie, dans les couches d'empélite alumineux et toujours à une grande profondeur.

2°. Le P. SPINULEUX, *P. spinulosus*.

E. spinulosus, Wahl., n° 11; *E. paradoxus*, Linn.; *P. cæcus*; clypeo semilunari, posticè truncato, angulis externis in spinâ porrectis; abdomine duodecim articulis, post abdomine sexdecim; costis in spinis retrorsum flexis desinentibus.

D'Andrarum en Scanie.

3°. Le P. SCARABOÏDE, *P. scaraboïdes*, *Entom. scaraboïdes*, Walh.

Caractérisée et figurée entièrement d'après l'auteur suédois.

Dans la seconde section, dans laquelle le bord antérieur du chaperon est en ligne droite et comme tronqué, M. Brongniart place :

4°. Le P. GIBBEUX, *P. gibbosus*; *Entom. gibbosus* Wahlenb.

5°. Le P. LACINIÉ, *P. laciniatus*; *Entom. laciniatus*, Wahl.

Deux espèces qui se trouvent, l'une dans une ampélite des mines d'Andrarum en Scanie, et l'autre dans un schiste argileux blanc, supérieur du Moserberg en Westrogothie.

Au reste, comme M. Brongniart ne les décrit et ne les figure que d'après le Mémoire de M. Wahlenberg, nous renvoyons, pour plus de détails, au travail de celui-ci, inséré dans le Journal de Physique, tome XCIV.

Nous en ferons de même pour les *entom. granulatus* et *punctatus* du même auteur, et que M. Brongniart regarde comme des espèces de genre incertain.

Quant à l'*entomotrachites pisiformis* de Wahlenberg, M. Brongniart en fait un genre distinct qu'il nomme *Agnostus*, et qu'il range dans la famille des trilobites, parce que, dit-il, le corps est divisé en trois lobes longitudinaux, caractère particulier à cette famille; mais en convenant cependant que ce corps organisé s'éloigne, par sa structure, de tout ce qu'on connaît, soit vivant, soit fossile. On ne sait même, dit-il plus loin, à quelle classe des règnes organiques on doit le rapporter.

On trouve, comme nos lecteurs ont pu le voir dans le Mémoire de M. Wahlenberg, cité plus haut, ce petit corps qui varie en dimension depuis la grosseur d'un grain de moutarde jusqu'à celle d'un pois, dans les bancs calcaires de tous les terrains d'ampélite de la Suède, et ils sont quelquefois si nombreux qu'ils donnent à la pierre calcaire l'apparence d'une oolithe.

Peut-être doit-on regretter que M. Brongniart n'ait pas toujours tiré ses caractères des empreintes elles-mêmes, et que quelquefois ils le soient de l'animal qui les a laissées, parce que cela est d'abord moins certain et surtout moins visible.

Avant de passer à l'analyse de la troisième partie du travail de M. Brongniart, ou de celle qui a rapport au gissement des trilobites, nous ferons l'observation que sa classification a quelques rapports avec celle de M. Wahlenberg qui partage ses entomotrachites en deux sections, ceux qui ont des yeux et ceux qui n'en ont pas; les genres calymène, asaphe, sont dans le premier cas; les ogygies et les paradoxides, et même l'agnoste, sont dans le

second; en sorte que les deux savans qui ignoraient réciproquement le travail l'un de l'autre, se sont rencontrés dans la partie essentielle. Ils se sont ensuite éloignés dans les détails, l'un suivant l'exemple de son illustre compatriote, a cru qu'il était inutile d'établir des divisions génériques dans des animaux dont on ne connaît que fort incomplètement les empreintes et qui semblent en effet passer les uns aux autres d'une manière presque insensible; l'autre, au contraire, guidé par des considérations géologiques plus peut-être que zoologiques, a essayé ici une application de ses principes, en formant des genres distincts, dénommés plutôt que caractérisés d'une manière nette et tranchée. C'est donc la dernière partie de son travail qui permettra de juger définitivement de l'utilité de cette distinction.

M. Brongniart a consacré à son article sur le gissement des trilobites qui est l'objet principal de son travail, une bonne partie de son Mémoire. Avant lui on admettait généralement que les trilobites sont pour ainsi dire caractéristiques de ce qu'on nomme en Géologie les *terrains de transition*, depuis leur première apparition, entremêlés encore avec les roches primordiales cristallisées, jusqu'à leur cessation, également fort peu tranchée dans les premières couches de roches de sédiment. Les recherches détaillées de ces empreintes l'ont conduit au même résultat, et l'ont confirmé d'une manière indubitable. Une espèce cependant, l'asaphe cornigère, paraît déjà d'une manière manifeste hors de ces terrains.

Mais la question est de savoir si chacun des genres et même des espèces que M. Brongniart a cru devoir établir parmi les trilobites, peut servir à caractériser chaque membre des terrains de transition.

M. Brongniart n'a pas eu de peine pour prouver la première assertion; et pour cela il lui a suffi de reprendre successivement les localités différentes où l'on a trouvé des trilobites.

Les espèces qu'il a nommées ogygies, n'ont encore été trouvées que dans les ardoises d'Angers; peut-être y a-t-il quelques traces du calymène de Tristan: mais le calymène de Blumenbach ne s'y trouve jamais.

Il paraît probable que le calymène de Tristan se trouve aussi dans un schiste argileux de transition qui souvent alterne avec de l'ardoise dans le Hartz.

C'est en effet dans une roche qui lui paraît avoir la plus grande analogie avec les psammites schistoïdes du Hartz, que le calymène de Tristan a été découvert à la Hunandière, près de Nantes.

Il se trouve également dans beaucoup de parties du Cotentin, dans un phyllade pailleté qui alterne avec les granites, formant un terrain que M. Brongniart a le premier regardé comme de transition.

Deux roches d'une texture compacte qui alternent aussi dans les terrains primordiaux avec les roches cristallisées, c'est-à-dire les cornéennes et le calcaire de transition, contiennent souvent des empreintes de trilobites : c'est ce que l'on voit en Norwège et en Angleterre, et surtout en Suède. L'asaphe de De Buch se trouve dans une cornéenne trapp et dans un psammite schistoïde d'Eger.

Mais en Suède, les espèces que l'on rencontre le plus communément, appartiennent au genre paradoxide. C'est le plus souvent dans des couches de schiste alumineux, entremêlées de calcaire fétide, qu'on les trouve dans l'île d'Oëland, dans les hautes montagnes de la Westrogothie qui bordent le lac Werter, dans les environs d'Andrarum en Scanie.

M. Brongniart ne cite aucune espèce de ce genre qui proviendrait d'une autre localité; et il est digne de remarque que ces espèces de trilobites sont souvent accompagnées d'autres fossiles, comme des ammonites, des orthocératites, des échinites, etc.

Une autre observation remarquable qui a été faite par M. Wahlenberg, et qui se trouve dans la manière de voir de M. Brongniart, c'est que les deux familles que le premier a établies parmi les trilobites, paraissent avoir un gissement géognostique différent; les espèces qu'il regarde comme ayant été aveugles, se trouvent uniquement dans le schiste alumineux qui alterne avec le calcaire fétide, et l'on ne trouve avec elles qu'une petite espèce d'ammonite; celles au contraire qui ont des yeux se trouvent dans le calcaire et le schiste supérieur; elles sont accompagnées de beaucoup d'autres fossiles.

M. Brongniart croit pouvoir étendre cette observation aux espèces de trilobites de France, d'Angleterre et de Russie, non pas qu'il y en ait jamais qui soient complètement dépourvus d'yeux; mais ces organes deviennent de plus en plus apparens depuis les ogygies jusqu'aux calymènes.

En Angleterre, on trouve l'asaphe de De Buch dans un terrain de transition non équivoque; dans deux endroits du pays de Galles méridional; savoir à Landriudiod-Wells, au milieu d'un psammite schistoïde grossier qui alterne avec le psammite de transition ou la grauwacke; et à Llandile, dans des couches de calcaire noirâtre mi-compacte, peu micacé, passant au psammite calcaire et subordonné au psammite de transition.

Ces couches, qui contiennent les trilobites accompagnées de beaucoup d'autres corps organisés, entre autres de madrépores, d'une espèce particulière de térébratule, d'orthocératite et d'évomphales paraissent d'après les travaux de M. Buckland, reposer sur une roche schisteuse, que M. Brongniart regarde comme analogue à celle d'Angers et être au-dessous en allant de bas en haut, d'un calcaire de transition, de couches de psammite rougeâtre (Vienne, grès rouge), d'un calcaire noirâtre, calcaire métallifère (*mountain limestone*), que M. Buckland compare au calcaire de Namur, et auquel il rapporte celui du Derbyshire, d'un psammite quartzeux à grains très grossiers et enfin du terrain houiller.

Les trilobites célèbres de Dudley, que M. Brongniart désigne sous les noms de *calymène de Blumenbach* et *l'asaphe caudigère* sont renfermées dans un calcaire qui est placé immédiatement au-dessous d'une série considérable de couches appartenant au terrain houiller.

D'après ce que dit M. Buckland, le psammite quartzeux, le calcaire métallifère et le psammite rougeâtre manqueraient et alors ce calcaire des trilobites est un calcaire de transition plus ancien que le *mountain limestone* et que c'est le même qui se trouve en plusieurs endroits, en couches subordonnées dans la partie la plus récente de la formation de grauwacke, et que quant à son âge, il diffère très peu de celui de la formation des ardoises d'Angers.

Malgré cette assertion d'un géologue aussi célèbre et d'un observateur aussi judicieux que M. Buckland, M. Brongniart conteste ce rapprochement, parce qu'il lui semble que le calcaire de Dudley, qui contient les trilobites citées a un aspect tout différent de celui qui renferme des trilobites aussi très différens; et ici, par une sorte de cercle vicieux, à ce qu'il nous semble, voulant prouver son principe que les formations différentes sont caractérisées par des fossiles différens; quand on pourrait objecter que des formations semblables contiennent des fossiles de différente sorte, il soutient que les premières ne peuvent être identiques, parce que les fossiles ne le sont pas.

Poursuivant ensuite l'étude du gissement des trilobites, il passe légèrement sur les gîtes qui sont trop incomplètement connus, pour qu'on puisse en tirer rien pour ou contre sa thèse; mais M. Brongniart s'arrête un peu sur la roche qui contient l'asaphe cornigère; elle lui semble beaucoup plus récente que celle qui renferme les autres espèces, autant du moins qu'il peut en juger, d'après un seul échantillon. Il fait voir aussi combien il serait in-

téressant de déterminer plus rigoureusement qu'on ne l'a fait les espèces de trilobites que M. Schlotheim a désignées sous les noms de *trilobites bituminosus*, *tentaculatus*, *problematicus*, parce qu'elles se trouvent dans des formations beaucoup plus nouvelles, dans le *muschelkalk* des Allemands et dans le calcaire caverneux qui paraît n'être qu'un membre du calcaire du Jura.

L'Amérique septentrionale, dont la structure géognostique plus simple, moins bouleversée, ne tardera pas à offrir beaucoup d'observations à l'appui des principes, a déjà apporté quelques faits propres à résoudre le problème que s'est proposé M. Brongniart. Quoiqu'ils soient peu nombreux, et peut-être assez incomplets, il lui semble que les trilobites voisins des asaphes et des calymènes se trouvent dans les roches calcaires et que ceux qui appartiennent aux ogygies se rencontrent dans les schistes argileux non-calcaires, comme on le voit, dit-il, généralement en Europe.

Enfin, employant déjà le moyen géognostique qu'il vient presque de créer, M. Brongniart fait voir que, lorsqu'on connaîtra un peu mieux les trilobites dont Knorr a donné des figures malheureusement trop incorrectes, pour se décider et qui ont été faites d'après des empreintes trouvées dans des roches éparses, sur le versant septentrional de la Baltique, on aura, dans leur identité avec les espèces de tel ou tel genre établi, des éléments nécessaires pour décider la question intéressante, d'où viennent les blocs de roches de toute nature qui sont épars sur le terrain sablonneux ou d'attérissement compris depuis les montagnes de la Saxe et de la Silésie, jusqu'à la mer Baltique, d'après ce qu'il en peut juger, sur des restes et des figures incomplets, M. Brongniart pense que c'est avec la calymène de Tristan et avec les asaphes qui appartiennent aux terrains de transition, que ces restes ont le plus de rapports. Si l'hypothèse proposée dans ces derniers temps pour l'explication de ce singulier phénomène, et qui consiste à faire descendre ces roches des montagnes scandinaves, traverser la mer Baltique et remonter plus ou moins haut, sur son versant septentrional, eût été vraie, il nous semble que ce seraient plutôt des paradoxides si communs en Suède, que des calymènes que l'on devrait trouver dans ces roches.

M. Brongniart termine son Mémoire par des considérations générales sur la famille des trilobites, à l'époque à laquelle elle existait, et qui ne sont qu'une déduction de la manière de voir à laquelle les faits, tels qu'il a pu les observer, l'ont conduit. La conclusion la plus remarquable est à peu près celle de M. Whalenberg, que les espèces les plus éloignées de ressembler aux

animaux actuellement existans, sont les plus anciennes, ou contenues dans les roches de plus grande ancienneté, ce qui lui paraît confirmer cette loi à laquelle M. G. Cuvier est arrivé de son côté, *que les animaux fossiles diffèrent d'autant plus des êtres qui vivent actuellement, qu'ils sont enveloppés dans des couches plus anciennes du globe.*

C'est ce qu'on pouvait déduire, ajoute M. Brongniart, presque *à priori*, en comparant les surfaces que notre globe a dû avoir successivement et qu'indiquent ses divers groupes de couches, aux différens climats qui partagent sa surface actuelle, et qui ont leurs productions propres; et cependant le tableau général des espèces tel que M. Brongniart le donne, n'est pas tout-à-fait en rapport avec cette conclusion, puisque les calymènes qui ont des yeux, et même un asaphe dont, en général, l'organisation paraît plus avancée, y sont placés avant les ogygies et les paradoxides, pour reparaître ensuite après des asaphes.

Quoi qu'il en soit de cette contradiction, peut-être apparente, nous terminerons cette analyse par ce tableau qui ne comprend que les espèces à peu près certaines, et dont le gissement est déterminé avec précision.

I. TERRAINS DE TRANSITION SCHISTOÏDES.

(*Regardés assez généralement comme les plus anciens.*)

Calymène de Tristan	France (Bretagne, Cotentin.)
———— macrophtalme.	France, (Cotentin), Amérique sept., (Albanie.)
Asaphe ? large queue	Suède.
Ogygie de Guettard	France, (Angers.)
———— de Desmarest	<i>idem.</i>
Paradoxide de Tessin	Suède.
Et tous les paradoxides.	

II. TERRAINS DE TRANSITION CALCAIRES.

Calcaires noirâtres sublamellaires.

Asaphe de Debuch	Suède, Angleterre, (pays de Galles.)
———— de Hausmann	Bohême (Prague.)
Agnoste piriforme	Suède.

III. TERRAINS DE TRANSITION ?

Calcaire gris de fumée ou gris verdâtre, compacte fin avec térébratules.

Calymène de Blumenbach. Angleterre, (Dudley), Amér. sept.,
(Thiami, Genessée).
Asaphe caudigère Angleterre (Dudley.)

IV. TERRAINS DE SÉDIMENT INFÉRIEURS.

Calcaire gris de cendre ou jaunâtre, compacte, quelquefois avec des grains verts chloriteux.

Asaphe cornigère . . . Russie, (Koschelewa, près St-Pétersbourg.)

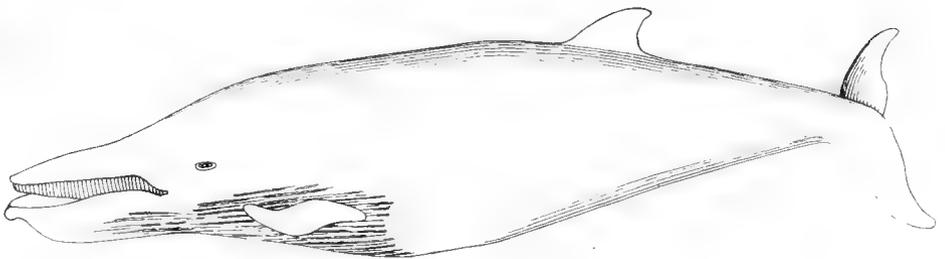
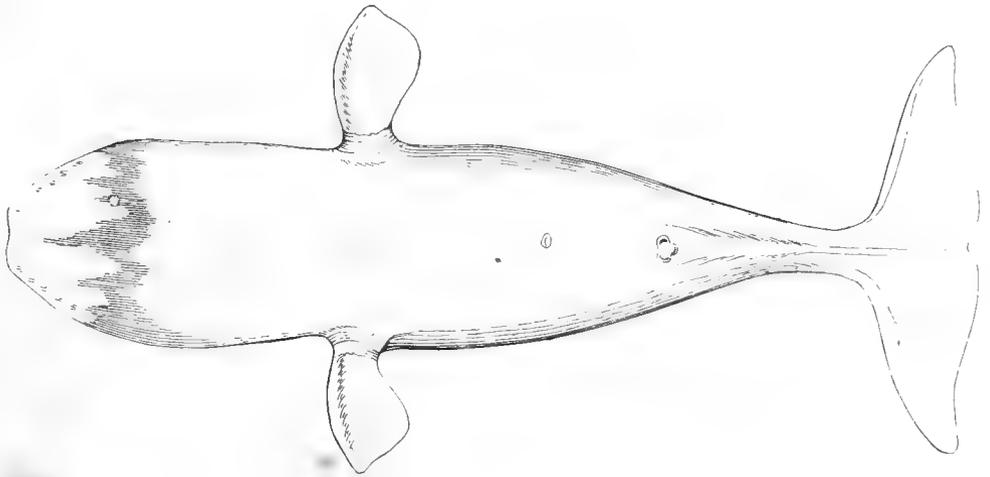
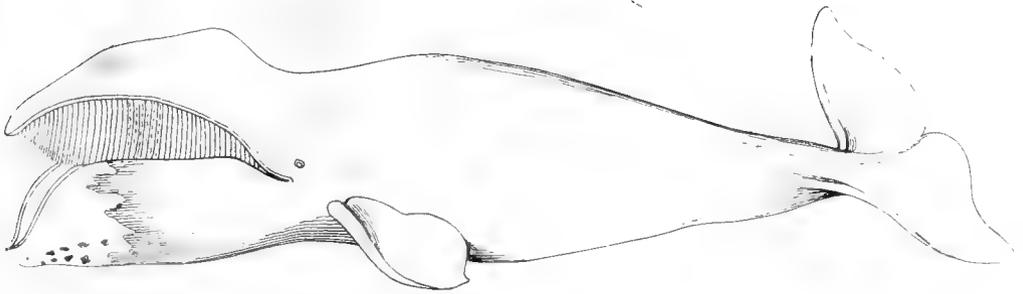
Nous nous occuperons de l'analyse du travail de M. Desmarest dans un de nos cahiers prochains.

NOTE

Sur la structure et l'analogie de la plaque dorso-céphalique des Rémoras ou Echéneis ;

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

LES ichthyologistes systématiques, en parlant de ce genre singulier de poissons, se bornent ordinairement à donner pour l'un de ses caractères les plus tranchés, l'existence d'une plaque céphalique, au moyen de laquelle ces animaux peuvent adhérer aux corps sous-marins, mais sans s'occuper beaucoup de la structure de cet organe, encore moins de son analogue dans l'organisation générale des poissons. M. Schneider avait cependant dit quelque chose de l'anatomie, dans ses notes jointes au système ichthyologique de Bloch. M. de Blainville, dans une série de travaux dont le but est de ramener les anomalies aux types dont elles dérivent, a été conduit à aller plus loin ; et il est arrivé à conclure que cette plaque n'est que la partie antérieure de la nageoire dorsale, singulièrement déformée. Pour prouver cette opinion,





il fait voir d'abord que les rayons de la nageoire dorsale des poissons, quand ils sont mous et complexes, sont réellement formés de deux parties similaires, réunies plus ou moins fortement dans la ligne médiane, et articulées sur une pièce inférieure, simple, médiane, qui s'enfonce dans la ligne dorsale entre les faisceaux musculaires qui meuvent la colonne vertébrale. C'est sur les côtés de cette pièce ou support, que s'attachent à droite et à gauche les petits muscles qui, se terminant du côté externe de la base du rayon, en avant et en arrière, le meuvent dans un sens ou dans l'autre, mais surtout dans le premier. Analysant ensuite la plaque des Echéneis, M. de Blainville montre que sa composition est réellement la même que celle de la nageoire dorsale en général. Les supports forment toujours une série de pièces médianes triangulaires, dirigées très obliquement d'avant en arrière, le sommet en arrière et en bas, la base en haut et en avant. Celle-ci est divisée en deux tubercules latéraux sur lesquels s'articule, comme de coutume, un rayon de la nageoire; mais au lieu que les deux parties latérales et similaires de chacun de ses rayons soient réunies et collées l'une contre l'autre, et élevées plus ou moins verticalement pour former une crête, elles sont au contraire divisées jusqu'à la base, et déjetées à angle droit horizontalement et transversalement en dehors; et comme elles sont retenues dans cette position par la peau qui passe d'un demi-rayon à l'autre, il en résulte une grande plaque ovale et partagée par la ligne dorsale en deux parties latérales bien symétriques et relevées d'autant de côtes qu'il y a de rayons à la nageoire. Cette plaque, un peu enfoncée dans son centre, est en outre bordée dans toute sa circonférence par un bourrelet cutané assez épais. Chaque demi-rayon ainsi engagé sous la peau et appliqué sur les muscles de la colonne vertébrale, n'est mobile qu'à ses extrémités, qui font l'office du pivot. Son bord supérieur et postérieur, ou libre, est un peu concave et armé de plusieurs rangées de petits crochets recourbés en arrière; l'autre bord, qui est antérieur et engagé, est au contraire un peu convexe, et il donne naissance à une large apophyse squammeuse qui est presque horizontale, et qui se porte en arrière, imbriquée par le demi-rayon suivant; c'est à elle que s'insèrent les muscles principaux qui doivent mouvoir ces espèces de petites planchettes sur leur axe.

Ces muscles sont de deux sortes: les uns appartiennent réellement à la nageoire modifiée; ils naissent en effet des parties latérales des supports, et se terminent par de petits tendons dis-

tincts à l'articulation de chaque demi-rayon, en avant ou en arrière, suivant qu'ils doivent le faire tourner en avant ou en arrière. Les autres muscles sont beaucoup plus considérables, puisqu'ils occupent tout le bord inférieur de chaque demi-rayon; ils forment aussi deux faisceaux, mais le plus considérable est celui dont les muscles composans se portent d'avant en arrière, pour s'attacher à toute l'apophyse squammeuse. Ces muscles vertébraux, devenus peaussiers, ont une disposition assez analogue à ce qui existe dans le crocodile, pour les plaques osseuses de son dos.

D'après cette anatomie de la plaque dorso-céphalique des Echéués, on voit que ces animaux peuvent adhérer de deux manières aux corps sous-marins : 1°. par une sorte de succion, en déprimant leur plaque tout entière, le bord charnu restant seul en contact; 2°. par adhérence immédiate, au moyen des petits crochets des planchettes.

OBSERVATIONS

SUR LA FLORE AGENAISE,

Ou Description méthodique des Plantes observées dans le département de Lot-et-Garonne, et dans quelques parties des départemens voisins; de M. de Saint-Amans;

PAR M. LAMOUREUX,

Professeur d'Histoire naturelle à Caen.

A tous les cœurs bien nés que la patrie est chère!

CE vers du philosophe de Ferney peint le sentiment que l'on éprouve, lorsqu'on revient dans sa patrie après un long exil, lorsque l'on rencontre des objets qui vous ont frappé dans votre enfance, quand on lit la description ou l'histoire du lieu qui vous a vu naître; ainsi l'on ne doit pas être étonné que j'aie ressenti les plus vives sensations, en lisant la Flore agenaïse;

chaque plante me rappelait quelque site de nos vallées si fraîches, si riantes, si pittoresques, quelque localité de nos plaines si riches et si fertiles; je suivais l'auteur sur les montagnes des bords du Lot, dans les bois de pin et de chêne-liéger, et dans les immenses bruyères des Landes. Mille souvenirs de mes premières années, les plaisirs de cette heureuse époque de mon existence, se retraçaient à chaque instant à mon imagination : c'était un vaste panorama qui se déroulait sous mes yeux et dont le tableau me représentait, tour à tour, les événemens des cinq premiers lustres de ma vie, les amis, les parens dont je suis séparé, et ceux que j'ai perdus. Je me croyais encore dans cette petite ville chantée par Bachaumont et Chapelle, dans cette vallée dont la fertilité a excité l'admiration d'Arthur-Young, le plus célèbre des agriculteurs de l'Angleterre, et qu'il regarde avec raison comme la plus belle de toute la France. La Flore agenaise ne fera pas éprouver les mêmes sensations à tous les botanistes : la plupart n'y verront qu'un ouvrage riche de faits et d'observations, fruit de plus de vingt ans d'études et de recherches, dans lequel l'auteur a développé de vastes connaissances, et auquel ont contribué des amateurs zélés; mais ces amateurs étaient ses élèves, et c'est à leur maître qu'ils doivent leur amour pour la plus aimable des sciences. Parmi ces amis des plantes, M. de Saint-Amans se plaît à citer M. Itier, docteur en médecine, à la Sauvetat de Savères; de Godailh, ex-député au Corps-Législatif, officier de la Légion-d'Honneur, conseiller de préfecture; Fauché, chevalier de la Légion-d'Honneur, ex-pharmacien en chef des armées; Chaubard, avocat; Graulhié, Dumoulin, Louis de Brondeau, propriétaires; il reconnaît avoir les plus grandes obligations à M. Chaubard qui a traité en entier les familles des mousses, des lichens, etc., ainsi qu'à M. Dumoulin qui lui a procuré les plantes du bord du Lot. Ils sont tous mes compatriotes, mes condisciples, mes amis, tous ont contribué à la Flore agenaise; tous l'ont enrichie de leurs observations, de leurs découvertes; mais sans M. de Saint-Amans, ces notions précieuses auraient été perdues pour la science; il les a recueillies, il les a coordonnées, il les a soumises à une critique impartiale et savante; et lorsqu'elles ont été rédigées avec cette élégance de style que les littérateurs ont applaudie dans ses voyages dans les Pyrénées et dans les Landes, il en a fait hommage à la Société d'Agriculture, Sciences et Arts d'Agen, qui se glorifie de compter parmi ses fondateurs, notre célèbre compatriote M. le comte de Lacépède, l'ami et condisciple de mon père. Cette société,

riche des dons d'un conseil-général éclairé, décida, à l'unanimité, que la Flore agenaise serait imprimée à ses frais. Dans la patrie des Palissy, des Scaliger, des Romas, des Lacépède, des Bory-Saint-Vincent, l'on ne peut être indifférent aux progrès des sciences naturelles.

La Flore agenaise renferme la description de plus de deux mille espèces, dispersées dans 550 genres environ; 35 espèces phanérogames sont nouvelles; les plus remarquables sont figurées dans un fascicule de 12 planches lithographiées qui accompagne la Flore, sous le nom de *Bouquet du département de Lot-et-Garonne*.

Aucune Flore française, si ce n'est celle de MM. de Lamarck et Decandolle, ne renferme une Cryptogamie aussi nombreuse; elle se compose d'environ 700 espèces; et cette quantité pourrait être facilement augmentée.

La description de chaque plante est accompagnée de quelques synonymes choisis pour faciliter la connaissance des espèces et des variétés, et pour servir de garantie auprès des botanistes qui désireraient les étudier dans les auteurs cités.

Les lettres C et R seules, ou jusqu'à trois fois redoublées, avertissent du plus ou du moins de rareté de la plante dans le lieu où elle a été trouvée, ou dans sa station qui diffère quelquefois de l'habitation.

Les propriétés les plus remarquables des végétaux, soit dans la Médecine, soit dans les Arts, y sont indiquées, ainsi que les insectes indigènes dans le département de Lot-et-Garonne, qui se nourrissent de ces végétaux.

Beaucoup d'espèces ont donné lieu à des observations critiques du plus grand intérêt pour la science, et qui mettent cette Flore au premier rang, parmi celles dont la France s'honore.

L'ouvrage renferme une exposition méthodique des genres, ainsi qu'une préface dans laquelle l'auteur a développé les principes qu'il a suivis.

Enfin, après avoir plaisanté avec autant d'esprit que d'amabilité sur certaines dénominations et sur le ridicule des noms nouveaux que l'on propose chaque jour, sous le vain prétexte de rendre la science plus méthodique, il termine en disant: « S'il nous est » échappé des observations ou des citations qui paraissent étranges à l'objet de cet ouvrage, si quelques plaisanteries sont tombées de notre plume, nous prions le botaniste sévère de nous les pardonner. Les premières jettent quelque variété dans » une rédaction nécessairement monotone; les secondes abso-

» lument sans conséquence, ne peuvent blesser l'amour-propre
 » le plus délicat.»

Ces sentimens si bien exprimés, et la juste admiration de l'auteur pour Linné, doivent faire excuser ce qu'un amour-propre trop susceptible pourrait blâmer, et l'emploi du système sexuel dans toute son intégrité, au lieu de la méthode naturelle.

SECOND RAPPORT ANALYTIQUE SUR QUELQUES ESPÈCES DE MICAS;

PAR M. J. PESCHIER, de Genève.

Je fis connaître, l'année dernière, le résultat de mes premières recherches sur trois espèces de Micas (*Journal de Physique*, t. XCIII, pag. 241); la découverte de l'acide fluorique et celle du titane, parmi leurs principes constituans, étaient deux motifs trop puissans pour abandonner cette étude et ne pas chercher à éclairer le minéralogiste sur la véritable nature de ces pierres.

Je viens donc remplir l'engagement que j'avais en quelque sorte contracté, en donnant l'analyse de sept autres espèces; et pour lever les doutes qui pourraient être portés sur la vérité des faits, je ferai précéder ce rapport de la marche suivie généralement dans mes opérations.

Je dirai d'abord que je n'ai soumis à ces recherches que des micas exempts de toute substance étrangère; que pour leur faire éprouver l'action de la chaleur plus vive et plus uniforme, j'ai multiplié leurs surfaces, en séparant les lames aussi minces que possible; que dans le but d'y reconnaître l'acide fluorique, je les ai exposés pendant une heure sur les charbons ardens, dans un tube de verre fermé à l'une de ses extrémités, après avoir fixé à l'ouverture des bandes de papier bleu de tournesol; que, le tube refroidi, j'ai jugé de la présence de l'acide par son action sur le verre et le papier et la perte de la transparence des lames et en ai estimé la quantité, conjointement à celle de l'eau qui s'était volatilisée en même temps, par la perte en poids éprouvée; mais comme le verre ne peut supporter une chaleur aussi forte que celle qu'il est nécessaire d'appliquer souvent pour dégager complètement l'eau qui s'y trouve combinée, j'ai fait supporter en outre à ces mêmes lames

une chaleur très vive, dans un creuset de platine, et réuni à la première la perte qui pouvait avoir eu lieu.

J'ai fait réduire ensuite le résidu à l'état d'une poudre impalpable, dans laquelle une forte loupe ne laissait rien distinguer; puis j'ai entretenu cette poudre en fusion pendant deux heures, mêlée avec six fois son poids de sous-carbonate de potasse, ou le double de potasse; j'ai dissous le produit dans l'eau, jeté ce liquide *a* sur un filtre, lavé soigneusement et fait sécher le résidu insoluble *b*.

Après avoir réuni, saturé, concentré les lavages *a*, et recueilli la petite quantité de précipité qui s'y forme quelquefois, et qui pour l'ordinaire est un oxide de titane hydraté alcalin, je les ai rendus légèrement alcalins, j'y ai jeté de l'infusion de noix de galles et ai toujours obtenu un précipité volumineux de gallate de titane (1) qui était mis à part, après l'avoir lavé et séché. L'expérience m'a fait aussi reconnaître qu'il était encore indispensable d'évaporer ces mêmes liquides à siccité, d'en faire rougir le produit jusqu'à destruction des parties charbonneuses, et d'en dissoudre la masse dans l'eau, pour en séparer la petite quantité de titane qui s'y trouvait encore enveloppée.

J'ai traité le résidu insoluble *b* par l'acide hydrochlorique; à l'aide de l'ébullition, j'en ai séparé les substances dissoutes par les moyens habituels, avec l'observation constante (vu la propriété du titane de former des sels triples et de se dissoudre dans les alcalis), d'ajouter de l'infusion de noix de galles, non-seulement dans les liquides dont j'avais retiré les précipités formés par l'ammoniaque, le carbonate ou le sous-carbonate de potasse, mais aussi dans la solution de potasse employée à la séparation du fer et de l'alumine, après la précipitation de cette dernière; ayant préalablement eu soin, comme je l'ai indiqué, de les concentrer et de les rendre légèrement alcalins, précaution par le moyen de laquelle j'ai toujours obtenu des gallates de titane de liquides, où l'on n'aurait pas supposé devoir trouver aucune substance; lesquels réunis au précédent, calcinés et entretenus au rouge le temps convenable pour en détruire le charbon et faire passer le métal à l'état d'oxide, m'ont donné des produits blancs, mais qui n'étaient pas purs: car j'observerai que, quels que soient le nombre et la nature des lavages faits sur les gallates, une certaine quantité de potasse y prédomine toujours; ce qui montre évidemment et ce que des recherches sur le titane feront sous peu plus amplement connaître, que l'infusion de noix de galles occasionne, dans les dissolutions d'hydrochlorate de titane avec

excès de base alcaline, la réunion de deux combinaisons différentes qui se précipitent ensemble, dont l'une est composée de tannin, d'acide gallique et de titane, et l'autre, ainsi que l'expérience me l'a confirmé, d'acide titané et de potasse en excès; combinaison qui, quoique très soluble, possède dans certains cas la propriété de résister fortement aux lavages; d'où il résulte que l'acide titané, perdant son eau de combinaison pendant la calcination des gallates, passant à l'état de peroxyde et devenant insoluble, cesse de rester combiné avec la potasse qui devient par là facilement emportée par les lavages.

Cette observation montre encore que si la réduction employée une fois par Klaproth (et dont j'avais cru ci-devant pouvoir faire usage), pour amener le produit de la fusion du titane avec la potasse à l'état de protoxyde pur, eût pu reposer sur une base constante, elle devait, par la même raison, être appliquée à ceux fournis par la calcination des gallates; mais l'expérience prouvant le contraire, les lavages de ces derniers produits offrent le plus sûr moyen pour les avoir purs.

Je préviendrai encore que, quoique l'infusion de noix de galle n'ait pas d'action sur les sels de manganèse, cependant lorsque ce métal ne se rencontre qu'en petite quantité en dissolution avec le titane, il est toujours emporté par celui-ci dans la précipitation, et qu'il rend, dans ce cas là, le peroxyde grisâtre. L'alumine pouvant aussi entraîner un peu de silice, il est convenable de le dissoudre pour s'en assurer.

Lorsqu'à la suite d'une première opération, le plus souvent même d'une seconde, j'ai reconnu une perte qui pouvait être attribuée à la présence d'un alcali, j'ai repris le travail avec le carbonate de baryte, et l'ai employé, autant que possible, à la confirmation des premiers résultats.

Passant aux caractères des micas qui font le sujet de ce rapport, je ne ferai pas mention du mica blanc de Sibérie à grandes lames et à lames arrondies, ni de celui de Massassuchet, à reflet rosé et du lamellaire, dit communément, *or des chats*, parce qu'ils se trouvent décrits dans tous les ouvrages de Minéralogie.

Je dirai seulement que le mica noir du Saint-Gothard, dont il est question, se présente en masses friables, formées d'une agglomération de petites lames noires, très brillantes, de la grosseur de celles de l'or des chats, et sans aucun mélange de substances étrangères. Son analyse ayant offert une multitude de

difficultés que la nature des principes reconnus, fait aisément concevoir, j'indiquerai brièvement les procédés suivis.

Sa pesanteur spécifique est de 2,995; 100 grains fondus avec le sous-carbonate de potasse ont donné un produit violet noir foncé, dont la dissolution dans l'eau filtrée et abandonnée quelques jours en repos, n'a fourni que 2 grains et demi de manganèse; saturée avec l'acide hydrochlorique, cette dissolution resta claire et déposa, par la concentration, un précipité brunâtre qui prit une teinte gris-bleuâtre, en séchant à l'air, passa au brun à une chaleur modérée, devint blanc en le faisant rougir, et fut reconnu être du peroxyde de titane (1). L'ayant ensuite supersaturée par le sous-carbonate de potasse, il s'y déposa du manganèse, puis traitée par l'infusion de noix de galles, elle fournit un gallate de titane, et donna encore une petite quantité de ce métal dans le lavage du produit de la fusion, de son évaporation à siccité.

Le résidu resté insoluble dans le lavage du produit de la fusion par le sous-carbonate de potasse, soumis à l'action de l'acide hydrochlorique, fournit un liquide jaunâtre dont la viscosité indiqua la présence du titane; ce liquide, traité successivement par l'ammoniaque, le sous-carbonate de potasse et l'infusion de noix de galles, donna, par le premier de ces réactifs, un précipité brun gélatineux, composé de fer et de titane; par le second, un de manganèse, et par le troisième, un gallate de titane.

Ayant jugé le premier de ces précipités devoir, d'après son apparence, contenir du fer et de l'alumine, je l'exposai à l'action d'une solution de potasse, mais je vis bientôt que j'étais dans l'erreur et que n'étant composé que de fer et de titane, leur séparation serait très difficile, car j'avais reconnu, dans d'autres recherches, que le produit des lavages de l'évaporation à siccité de leurs hydrochlorates, que la précipitation du titane par l'oxalate d'ammoniac et l'action du gaz hydrogène sulfuré, qui étaient les procédés généralement indiqués, comme propres à l'opérer, ne répondaient pas à leur but, il ne me restait donc à faire usage

(1) Ces changemens, que je n'ai vus qu'une fois, pourraient-ils établir que la teinte bleue, qui est indiquée dans quelques ouvrages appartenir au protoxyde de titane, serait plutôt celle de l'hydrate; que celle du protoxyde serait brune et celle du peroxyde blanche, car le passage de la blanche à la brune eut lieu au $+70^{\circ}$ R. et celui de la brune à la blanche, à une chaleur rouge très vive.

que de l'hydrocyanate de potasse, ou à éprouver la sublimation du fer par l'hydrochlorate d'ammoniaque recommandée par Klapproth.

La teinte brune foncée du précipité me faisant craindre que le fer qui en constituait la majeure partie, n'emportât du titane en le traitant par l'hydrocyanate, je me servis de la sublimation et découvris que le titane se sublimait aussi; ce procédé se trouvait donc défectueux sous le rapport de la fixité supposée à ce métal; mais poursuivant cependant mon opération, je reconnus qu'il offrait par la suite un moyen sûr de séparation, le fer étant précipité seul par l'ammoniaque de la dissolution dans l'eau du produit de la sublimation et le titane pouvant l'être après l'infusion de noix de galles.

Mais voici les particularités que m'offrit cette opération.

Je fis dissoudre le précipité dans l'acide hydrochlorique, évaporer la dissolution à peu près à siccité, et après y avoir mêlé 5 onces d'hydrochlorate d'ammoniaque, et achevé le dessèchement, je procédai à la sublimation du produit.

Le sel obtenu avait une forte teinte jaunâtre, une couche brune foncée en recouvrait la surface inférieure et une substance brune-noirâtre occupait le fond du vase; ayant reconnu cette dernière être un mélange de fer et de titane, je la mêlai avec une nouvelle dose du sel ammoniacal, l'exposai de nouveau à la sublimation et parvins à en obtenir complètement la sublimation, en répétant cette opération plusieurs fois. Ces produits furent dissous dans l'eau, traités par l'ammoniaque et le fer; ainsi séparé, je précipitai le titane par l'infusion de noix de galles.

J'obtins de cette suite d'opérations, 26,50 de fer et 4,50 de peroxyde de titane pur; je dois avouer que le procédé fut long, pénible et dispendieux, et que je reconnus plus tard que celui par l'hydrocyanate de potasse aurait fourni un résultat plus prompt et tout aussi exact; mais l'expérience est un grand maître.

Le mica de la vallée de Bienen en Valais, est sous la forme de grandes lames claires transparentes.

Celui dit *or des chats*, qui se présente par bancs en divers endroits de la Lorraine, et n'est répandu dans le commerce, qu'après avoir été brisé sous des meules, se trouve communément plus ou moins mêlé de petits fragmens quartzeux; n'ayant pu me le procurer dans son état naturel, je l'en ai privé artistement autant que possible et ai cherché à l'amener au plus grand degré de pureté.

Maintenant, si l'on jette les yeux sur le tableau ci-joint, auquel se trouvent réunis les résultats des trois précédentes analyses, on ne peut se refuser à admettre, comme principes essentiels constituans des micas; la silice, l'alumine, le fer, le titane et la potasse ou la soude; deux espèces seulement, sont privées de ces derniers, mais l'un d'entre eux, particulièrement le mica noir du Saint-Gothard, diffère tellement des autres sous le rapport et la proportion de ses principes, que je ne peux m'empêcher de proposer qu'il soit soustrait de cette famille, et qu'il lui soit donné une dénomination particulière; laissant toute fois aux savans minéralogistes, dont le siècle s'honore, à décider la question, et réclamant surtout l'indulgence des chimistes sur les irrégularités que pourrait leur offrir ce travail.

Tableau analytique de quelques espèces de Micas.

	MICAS		MICAS				MICAS				
	du Vésuve		de Sibérie				du Massachusset.	du St.-Gothard.	de la Tête noire.	de la vallée de Bienna en Vallais.	lamelliforme, tit or des chats.
	vert.	noir.	Blancs		noir.						
			à grandes lamus.	à lamus arrondies							
Silice.....	45 50	43 »	43 50	40 25	35 »	39 50	19 50	26 75	27 »	36 30	
Alumine.....	31 70	8 35	23 50	22 »	11 25	37 50	0 »	26 25	20 »	9 »	
Chaux.....	10 75	15 70	0 »	1 75	0 »	0 »	0 »	0 »	0 »	0 »	
Magnésie.....	0 95	0 »	0 »	0 »	0 »	0 »	0 »	0 »	0 30	0 »	
Péroxide de fer.....	6 »	7 59	4 71	8 75	14 26	2 70	26 50	3 25	27 »	42 »	
Péroxide de titane.....	0 10	15 11	14 50	13 »	27 »	5 20	25 40	21 30	14 »	3 25	
Potasse.....	0 »	0 »	6 50	7 25	4 »	0 »	0 12	»	5 25	3 25	
Soude.....	0 »	7 50	0 85	0 »	1 70	8 »	0 »	0 »	1 75	0 »	
Lithion.....	0 »	2 50	0 »	0 »	0 »	»	0 »	0 »	0 »	0 »	
Manganèse.....	trace	0 »	0 »	2 »	trace	1 65	25 25	1 50	0 »	1 »	
Eau et acide fluorique.....	1 80	0 »	3 85	3 24	2 75	2 58	»	4 »	3 40	4 20	
Ou perte par le feu.....	»	0 25	»	»	»	»	1 85	»	0 »	»	
	97 »	69 »	97 41	94 34	95 06	97 28	98 50	97 51	98 70	99 30	

NOTICE

Sur les Brèches osseuses de l'île de Corse;

PAR M. BOURDET, de la Nièvre,

Géologue-Voyageur, etc.

LA découverte de ces brèches en 1807, est due à M. Rampasse, ancien officier d'infanterie légère corse, qui en donna une relation dans les Annales du Muséum d'Histoire naturelle (1).

Lorsque j'habitais cette île, en 1816 (2), je n'avais aucune connaissance de ces brèches, ni des travaux de M. Cuvier sur ces phénomènes géologiques. Ce n'est que mon goût d'observation qui me les fit apercevoir; elles sont situées à quelque distance de Bastia, à une demi-lieue de la mer et à environ 500 toises au-dessus de son niveau. Le banc qui les renferme est escarpé et situé obliquement du sud à l'ouest; c'est un calcaire compacte.

La roche est d'un fond bleuâtre entremêlé de blanc; on reconnaît qu'il y fut exploité une carrière, principalement dans une partie qui n'offre plus qu'une épaisseur de 3 à 4 pieds, et dont celle qui est intacte, en a environ 50; d'où j'ai jugé, ainsi que M. Rampasse, que la hauteur commune de cette roche, pouvait être de 25 pieds dans sa longueur.

L'étendue totale de ce banc, qui est entrecoupé en quelques points, depuis sa base jusqu'au sommet, par de la terre rouge-brunâtre, très dure, et enchâssée, pour ainsi dire, dans la roche, peut avoir 40 toises. Sur ce banc, semble dessinée, dans toute sa hauteur, une sorte de colonne irrégulière, dont le fond est d'un rouge-brunâtre; plus loin, on voit trois autres petits bancs qui n'ont que 2 à 3 pieds d'élévation.

Ce banc, de forme circulaire, est un monticule situé au milieu d'une futaie d'oliviers, sur l'arête d'une colline étroite, et repose

(1) Tome X, p. 163.

(2) J'étais attaché à l'état-major de cette division.

sur un lit de 2 pieds d'épaisseur, de terre rouge-brunâtre ; la base est une terre végétale noirâtre.

Examinant ce massif, qui me parut un composé homogène de petits corps empâtés dans une terre rouge, d'une dureté assez considérable, je reconnus que ces corps étaient de nature calcaire compacte, la plus grande partie à grain fin et serré, qu'ils se dissolvaient entièrement dans l'acide nitrique, et laissaient un rendu argileux. Ces corps sont anguleux ou arrondis, leur grosseur varie depuis celle d'une grosse noix jusqu'à celle d'un grain de millet, ils passent dans leur couleur du gris-blanc, au gris-bleuâtre, au noirâtre, au noir, au brun-rougeâtre clair ; la masse est lardée d'ossemens allongés, arrondis dans leur longueur, dénuée d'une grande partie du tissu spongieux, et paraissait avoir appartenu à des quadrupèdes. On y remarque aussi, mais rarement, des portions de coquilles qui m'ont paru être du genre *hélice*.

M. Cuvier (1), n'a reconnu dans les échantillons envoyés par M. Rampasse, que des os à peu près de la grandeur de ceux du lapin, du cochon d'Inde, du rat et du lièvre sans queue de Sibérie (*lagomys*) ; en général, que des os d'animaux de la classe des rongeurs, qui n'appartiennent pas à des espèces connues dans le pays, et même une tête complète d'un genre dont les espèces n'ont été observées qu'en Sibérie. Mais il ne s'en est pas rencontré de semblables à ceux que je vais décrire et qui font le sujet de cette Notice.

En examinant la masse qui contient ces brèches, et en cherchant dans les morceaux détachés, quelques-uns parmi eux frappèrent mes regards ; je les emportai, et les plaçai dans ma collection avec les autres, ayant bien eu soin d'y indiquer la localité. En 1821, m'occupant de la détermination des os qu'elles contiennent, je fus surpris d'en trouver dans ceux de cette île beaucoup plus gros que ceux cités par M. Cuvier. Afin de mieux reconnaître le calcaire qui les empâte, j'en fis scier et polir un bloc en deux (2) ; il était composé de fragmens anguleux et roulés de calcaire compacte de différentes couleurs et grosseurs, et entremêlés d'os trop mutilés pour offrir des caractères distinctifs ; cependant un d'eux, par sa grosseur et par sa conservation, attirera

(1) Cuvier, Recherches sur les ossemens fossiles (brèches osseuses), p. 20, pl. 2, tom. IV, prem. édit.

(2) J'ai fait hommage de ce morceau au Musée de Genève.

mon attention. Je le débarrassai du calcaire qui l'entourait, et il m'offrit *la tête inférieure du fémur d'un ruminant voisin du daim ou de l'antilope*, à peu près semblable à celui figuré dans Cuvier (1), qui vient des brèches de Gibraltar. Ce qui me fait croire qu'il appartient à un ruminant, c'est la longueur de son diamètre antéro-postérieur, et celle de son côté interne qui est plus long que l'autre, et que l'extrémité antérieure de ce côté ne fait point saillie en dehors de l'os.

Parmi les autres échantillons de ma collection, il s'en est trouvé un qui m'a offert une portion de mâchoire qui ressemble beaucoup à celle de notre lapin sauvage de France, et qui est semblable à celle trouvée dans les roches de Cette, et figurée dans l'ouvrage cité plus haut (2).

Les autres morceaux que je possède, présentent une quantité d'os indéterminables, mais assez gros cependant pour montrer qu'ils le sont plus que ceux qui avaient été trouvés jusqu'à ce jour dans cette localité, ce qui assimile les brèches osseuses de l'île de Corse à celles de Gibraltar, de Cette, de Nice, d'Antibes, etc., etc., tant par la grosseur des os qu'elles contiennent, que par la composition de la roche.

NOTE

SUR L'OURS POLAIRE;

PAR M. SCORESBY.

LA taille ordinaire de cet animal est de 4 à 5 pieds de hauteur, sur 7 ou 8 pieds de longueur et presque autant de circonférence; mais on en trouve quelquefois de beaucoup plus grands : Barents, en 1596, en tua un dont la peau avait 12 pieds et un autre 13. Son poids est en général de 600 livres ou d'un demi-tonneau; il est couvert de longs poils d'un blanc-jaunâtre, et il est particulièrement velu vers le côté interne des jambes. Ses pattes ont 7 pouces

(1) Cuvier, Recherches sur les ossemens fossiles (brèches osseuses), t. IV, pl. I, fig. 2, p. 7, prem. édit.

(2) Id., pl. II, fig. 13, p. 13.

au plus de largeur ; ses ongles 2 pouces de long ; ses dents canines, en ne comptant pas la portion comprise dans les mâchoires, ont environ 18 lignes de long. La force des mâchoires est telle qu'il est connu qu'ils peuvent couper en deux une lance, quoique faite de fer, de 6 lignes de diamètre.

C'est un animal formidable, et parmi les quadrupèdes, le souverain des contrées septentrionales ; il est puissant et courageux ; sauvage et plein de sagacité ; en apparence grossier, mais très actif ; ses sens sont extrêmement aigus, et spécialement sa vue et son odorat. Comme il traverse de grandes étendues de glace, il monte sur les éminences, et regarde tout autour pour choisir une proie, en élevant la tête et prenant le vent, il perçoit l'odeur d'une charogne de baleine à une distance immense. Une pièce de (*kreng*) lard ? jeté dans le feu, l'attire à un bâtiment à la distance d'un mille. Le *kreng* de la baleine, quoique détestable pour l'odorat de l'homme, est pour lui un véritable banquet. Les phoques lui servent de nourriture habituelle ; mais la grande vigilance de ceux-ci, fait penser qu'il doit être souvent plusieurs semaines sans manger. Il est aussi bien sur la glace que sur la terre ; on en a vu à 200 milles du rivage ; il peut nager avec la vitesse de 3 milles à l'heure, et faire ainsi plusieurs lieues sans inconvénient ; il plonge aussi à une grande profondeur.

Cet ours se trouve dans le Spitzberg, dans la Nouvelle-Zemble, au Groënland ; sur la côte est de ce dernier pays, on en a vu sur la glace, en si grande quantité, qu'ils ressemblaient à un troupeau de moutons.

On peut le prendre dans l'eau sans trop de difficulté ; mais il est extrêmement hasardeux de l'attaquer sur la glace. Quand on le poursuit, il se retourne toujours contre ses ennemis. Lorsqu'on l'a atteint avec la lance, il l'arrache et la saisit avec sa gueule et la brise en deux ou trois morceaux dans ses mains ; s'il a été atteint d'une balle, à moins que ce ne soit à la tête ou au cœur ou à l'épaule, il est enragé plutôt qu'abattu, et cela augmente sa hardiesse contre ses ennemis. Lorsqu'il est parvenu à une certaine distance et qu'il est certain d'échapper, on l'a vu se retirer dans quelque abri et, comme s'il connaissait l'effet styp-tique du froid, appliquer avec ses pattes de la neige sur sa blessure.

Malgré son courage, il fuit cependant devant l'homme, à moins qu'il ne soit poussé à bout par la faim. Sa démarche ordinaire est lente et hardie ; mais quand il est poussé par le danger

ou la faim, il prend le galop, et sur la glace, il peut aisément devancer un homme quelconque.

Il se nourrit du kreng ou des carcasses de baleines, dans l'état où elles ont été abandonnées par les pêcheurs; de phoques, d'oiseaux, de renards et de cerfs, quand il peut les surprendre; d'œufs et en général, de toute substance animale qui tombe en son pouvoir.

La chair de l'ours blanc est fort brune, savoureuse et sentant celle du jambon; un chirurgien y fut trompé, au point de croire que c'était du beef-steak.

Le foie, comme l'a observé M. Scoresby, est nuisible et délétère, tandis que la chair et le foie des phoques dont il se nourrit sont substantiels et fort bons. Des matelots qui en avaient mangé par inadvertance, ont été presque toujours malades; quelques-uns en sont morts, et sur les autres les effets ont été de faire peler la peau.

Les ours polaires, quoiqu'il soit bien connu qu'ils se mangent l'un l'autre, sont extrêmement affectionnés pour leurs petits. La femelle, qui en a ordinairement deux à chaque portée, les défend avec un zèle et veille autour d'eux avec une telle activité, que souvent elle succombe à son attachement maternel. Parmi plusieurs faits de sagacité de la femelle d'ours, M. Scoresby en rapporte un qui lui a été raconté par une personne digne de foi et bien informée et qui l'a suivi dans plusieurs voyages, comme chirurgien.

Une ourse, avec deux petits sous sa protection, était poursuivie sur un champ de glace, par un parti armé de matelots. D'abord elle semblait solliciter ses petits à hâter leur marche, en courant au-devant d'eux, en tournant autour et en manifestant par un geste et par une voix particulière, son anxiété pour leurs progrès; mais voyant que ses poursuivans gagnaient sur eux, elle les traîna (*carried*) ou les poussa (*pitched*), l'un et l'autre alternativement en arrière, jusqu'à ce qu'elle les eût fait échapper. En les jetant devant elle, on dit que ces petits animaux plaçaient eux-mêmes leurs pattes de travers, pour recevoir l'impulsion; et lorsqu'ils étaient jetés quelques toises en avant, ils se mettaient à courrir, jusqu'à ce qu'elle les eût atteints; alors ils se disposaient eux-mêmes de la même manière, pour une seconde manœuvre semblable.

NOTICE

SUR LE GENRE BAMBUSA ;

PAR CHARLES KUNTH.

RETZIUS (Obs. bot., V, p. 24) fut le premier qui reconnut que l'*Arundo bambos* de Linné devait former un genre particulier. Il le désigna sous le nom de *Bambos*, que Schreber changea en celui de *Bambusa*. Le caractère exposé par Schreber, dans son *Genera*, publié en 1789, ne laisse, quant à la précision, presque rien à désirer, et à la même époque, M. de Jussieu constitua avec une graminée arborescente de l'île Bourbon, le calumet des hauts, son genre *Nastus*. On n'a qu'à comparer les caractères génériques donnés par ces deux botanistes, pour se convaincre qu'ils avaient sous les yeux deux plantes tout-à-fait différentes : le genre bambusa de Schreber présente des épillets à plusieurs fleurs, dont les inférieures hermaphrodites, les supérieures mâles. Chaque fleur consiste en un ovaire surmonté d'un style bifide, de six étamines, de trois écailles hypogines et de deux paillettes, dont l'inférieure enveloppe d'abord la fleur, dans la suite le fruit. A la base des épillets on observe plusieurs écailles semblables aux glumes des autres graminées, mais plus nombreuses. Dans le *nastus*, au contraire, l'épillet est composé d'un grand nombre de glumes, dont seulement la terminale renferme une fleur nue, c'est-à-dire, trois écailles nectarines, six étamines, un style à trois divisions profondes et point de paillettes. Cette structure présente quelque analogie avec celle de certaines espèces de *schoenus*. On trouve en outre à la base de la glume qui enveloppe la fleur, un pédicelle couché dans le sillon dorsal de cette même glume et portant à son extrémité une petite fleur stérile. Malgré ces différences bien sensibles, plusieurs botanistes ont réuni le *nastus* au *bambusa*, ils ont même confondu, sous le nom de *bambusa arundinacea*, le *nastus* de M. Jussieu et la plante de Rheede et de Rumphius que Linné désigna sous le nom d'*arundo bambos*. Pali-sot de Beauvois, en conservant les deux noms, mais en les appliquant mal à propos à d'autres plantes, a encore augmenté

la confusion. Le caractère et la figure du genre bambusa qu'il a donné dans son Agrostographie ne répondent pas bien à la description de Schreber; son nastus, formé avec une nouvelle espèce de bambusa (le *bambusa Thouarsii*, Nob.), qui lui a été communiquée par M. Aubert du Petit-Thouars, doit être supprimé; et le nom de *nastus* préféré, comme plus ancien, à celui de *stemmatospermum*, qui désigne chez lui le même genre.

MM. de Humboldt et Bonpland ont fait connaître dans les plantes équinoxiales, deux autres graminées arborescentes de l'Amérique méridionale, sous le nom de *bambusa guadua*, et *bambusa latifolia*. J'ai partagé d'abord (dans les *Nova genera et spec.*, pl., tom. I.) leur opinion, en les rapportant également au genre bambusa; mais depuis, j'ai reconnu qu'ils présentent des différences propres à la formation d'un genre distinct, quoique très voisin du genre bambusa.

Le *guadua* (c'est le nom générique sous lequel j'ai réuni les deux espèces de MM. de Humboldt et Bonpland), a un style profondément trifide; dans le *bambusa*, au contraire, il est, d'après le témoignage de Retzius, de Schreber et de Roxburg, seulement bifide. Le *bambusa* a les fleurs inférieures hermaphrodites, tandis que dans le *guadua*, celles-ci occupent la partie supérieure de l'épillet. Nous sommes encore dans la nécessité de former du *bambusa baccifera* de Roxburg, un genre particulier, auquel nous conservons le nom de *beesha*, sous lequel il a été décrit par Rheede, dans son magnifique *Hortus malabaricus*. Le gros fruit charnu et quelques différences dans la structure des parties florales suffisent sans doute pour autoriser cette séparation.

Le *chusquea*, graminée grimpante de l'Amérique équinoxiale, ne fut placée par moi, que provisoirement, dans le genre *nastus*, dont il diffère par le nombre des étamines et des stigmates. Je propose maintenant d'en former un genre à part. Le *chusquea* renferme deux espèces, le *nastus chusque* des *Nova genera et species plantarum Americae aequinoctialis* et l'*arundo quila* de Poiret, très-différent de la plante de Molina. Il me reste à exposer les caractères de ces cinq genres et à y rapporter les diverses espèces connues.

1. NASTUS, Juss. (*stematospermum*, Beauv.)

Spiculæ oblongæ, compressæ, unifloræ. Glumæ crebræ, distiche imbricatæ, superior florem involvens hermaphroditum; reliquæ vacuæ. Flosculus sterilis pedicellatus ad basim glumæ superioris inque ejus sulco dorsali reconditus. Paleæ nullæ. Squamæ hypogynæ tres. Stamina sex. Stylus profunde tripartitus. Stigmata plumosa. Fructus?

Culmi arborei, ad nodos ramosi; ramis verticillatis, apice floriferis. Spiculæ paniculatæ. Patria, Ins. Afric.

Nastus borbonica. (*Bambusa alpina*, Bory. — *Stematospermum verticillatum*, Beauv.)

2. BAMBUSA, Schreb., Roxb.

Spiculæ oblongæ, compressæ, distichæ, plurifloræ. Flores 1—3 inferiores hermaphroditi, 2—3 superiores masculi. Glumæ complures; infimæ minutæ; superiores paleis exterioribus (inferioribus) simillimæ. Paleæ duæ; superior (interior) marginibus inflexis florem includens. Squamæ hypogynæ tres. Stamina sex. Stylus elongatus, bifidus ex Schreb., Retz. et Roxb. (bi et trifidus in specie nova a celeb. Aubert du Petit-Thouars mecum communicata. Stigmata plumosa. Caryopsis paleis inclusa.

Culmi cæspitiosi, altissimi, nodosi, e nodis ramos emittentes ramosissimos; ramis junioribus pungentibus. Spiculæ verticillato-spicatæ; spicis paniculatis. — Patria, India orient. et. ? Madagascaria.

Bambusa arundinacea Roxb. (*Illy Reed. Mal.*, I, p. 25, t. XVI?
Arundo bambos, Linn. ?)

Bambusa stricta, Roxb.

Bambusa Thouarsii, species nova, a Cel. Aubert du Petit-Thouars e Madagascaria allata ibique, ipso teste, forsan haud indigena. Celeb. Beauvois hanc plantam pro *Nasti* specie sumsit et figuravit. (*Agrost.*, t. XXV, f. 3.)

3. GUADUA.

Spiculæ cylindræ, multifloræ; floribus distichis, nonnullis inferioribus masculis vel unipaleaceis neutris. Glumæ duæ. Paleæ duæ; inferior concava; superior bicarinata, florem includens. Squamæ hypogynæ tres. Stamina sex. Stylus profunde tripartitus. Stigmata plumosa. Caryopsis paleis inclusa.

Culmi arborei, ramosi, ramis junioribus pungentibus. Folia plana, brevissime petiolata. Spiculæ spicatæ vel fasciculatæ. — Patria, America merid.

Bambusa guadua et latifolia. Humb. et Ponpl.

4. BEESHA, Rheed.

Spiculæ 3, 4 plurifloræ, distichæ; glumæ inferiores vacuæ vel florem masculum includentes, paleæ duæ, inæquales; inferior (exterior) glumis simillima. Squamæ..... Stamina sex. Stylus unus. Stigmata tria, villosa. Pericarpium maximum, carnosum, ovatum, acuminatum, semen includens.

Culmi arborei, inermes. Spicæ e nodis fasciculatim erumpentes. Spathæ spiculas involucrantes. — Patria, Ind. orient.

Bambusa baccifera, Roxb. (Beesha, Rheed. Mal., V, p. 119, t. LX.)

5. CHUSQUEA.

Spiculæ lanceolato-cylindraceæ, unifloræ. Glumæ complures, distiche imbricatæ, superior florem hermaphroditum involvens. Squamæ hypogynæ duæ (?). Stamina tria. Stylus bipartitus. Fructus.....

Gramen altissimum, per truncos arborem ascendens, ramosum; ramis fasciculatis. Folia brevissime petiolata. Paniculæ terminales, ramosæ.

Nastus chusque, Nov. gen. et spec.

Arundo quila Poir. (nec Molinæ quæ spiculas habet trifloras.)

HISTOIRE

De la chute d'un ancien Aérolithe dont il n'a pas été fait mention dans les plus nouveaux catalogues qu'en ont publié les Savans, précédée d'une digression sur l'origine de ce phénomène ; par le chanoine ANGELO BELLANI;

Extrait del *Giornale di Fisica di Pavia Bim. I*, 1822 ;

PAR L. A. D. F.

L'AUTEUR examine d'abord, dans son Mémoire, les diverses hypothèses imaginées pour expliquer l'origine des aérolithes, leurs rapports avec les étoiles tombantes et les aurores boréales, etc. Pensant, comme tant d'autres physiciens, que l'étude et la comparaison des phénomènes du même genre, pouvaient nous éclairer sur leur origine et leur cause, il a, comme les Chladni, les Fleuriau, les Izaru, les Pictet, les Razoumowski, les Remusat, etc., compulsé les vieilles chroniques, fouillé dans les anciens musées et publié les observations qui lui ont paru avoir quelque analogie avec les aérolithes.

Dès 1805, il fit connaître ses premières recherches dans les *Annales de Chimie de Brugnatelli*, t. XXII. En 1809, il augmenta le Catalogue des aérolithes connus, dans le *Journal de Physique de Pavie*. Quelques anciens musées, dit-il aujourd'hui dans le nouvel écrit que je traduis du même recueil, nous ont fourni depuis divers Mémoires sur le même sujet, et, ce qui est bien plus important, nous ont conservé pendant plus d'un siècle des pièces authentiques et originales, parfaitement identiques avec les aérolithes tombés de nos jours.

Sans parler de celles recueillies dans le musée de Vienne et ailleurs, déjà citées dans le *Journal de Physique* de M. de Blainville, de février et avril 1821, de deux autres très remarquables du musée Moscardi à Vérone, décrites dans un recueil d'Opuscules intéressans, imprimé à Milan, etc., j'ai retrouvé dans un autre musée, dit M. Bellani, en partie conservé dans la Biblio-

thèque Ambrosienne de Milan, la description d'un singulier aérolithe que je n'ai jamais vu rapportée dans nos nouveaux catalogues. J'avoue, ajouta-t-il, que plusieurs faits de ce genre, racontés par nos aïeux, ne sont pas appuyés de cette saine critique qui devrait accompagner toujours les recherches d'histoire naturelle, que plusieurs pierres, dites tombées du ciel, ou attribuées à la foudre, ne sont autre chose que des bélemnites ou des petites pierres taillées; mais l'histoire que je me propose de raconter, me semble porter avec elle toutes les preuves d'authenticité que l'on peut désirer dans ces sortes de cas.

Vers le milieu du 17^e siècle, le musée Settalian était renommé à Milan. Il existe trois éditions de sa description faites dans un très court intervalle de temps. La première, écrite en latin, en 1664, était intitulée: *Museum settalianum Pauli Mariæ Terzagi descriptum, Dertonæ*. La deuxième, en italien, parut deux ans après; et la troisième, qui n'est qu'une réimpression de celle-ci, fut publiée à Tortone, en 1677, sous le titre de *Museo o Galeria adunata del sapere e dallo studio del signor canonico Manfredo Settala nobile Milanese: descritto in italiano da P. F. Scarabelli*. Le célèbre Settala vivait encore et avait quatre-vingts ans, ainsi que c'est noté sur son portrait qui est en tête de cette dernière édition.

On lit au chapitre XVIII de ce livre, continue M. Bellani, « il paraît évidemment démontré que la foudre doit être attribuée à une substance solide et pierreuse, et non à une exhalaison d'une matière quelconque, d'après une pierre lancée des nuages qui frappa de mort subite un père franciscain de Sainte-Marie de la Paix à Milan, et qui est exposée à la curiosité du public dans notre Musée. Afin que personne ne puisse en douter, je vais raconter les circonstances de cet événement:

» Les autres moines du couvent de Sainte-Marie accoururent auprès de celui qui venait d'être foudroyé, autant pour satisfaire leur curiosité que par les sentimens de pitié qu'il leur inspirait, et parmi eux se trouvait aussi le chanoine Manfredo Settala. Ils examinaient tous attentivement ce cadavre, afin de rechercher les effets les plus cachés du coup qui l'avait frappé, et ils reconnurent d'abord que c'était sur l'une des cuisses, où ils aperçurent une plaie noircie, soit par la gangrène, soit par l'action du feu. Poussés par leur curiosité, ils agrandirent la plaie pour en examiner l'intérieur et ils virent qu'elle pénétrait jusque dans l'os, et ne furent pas peu surpris de trouver au fond de cette blessure

une pierre arrondie qui l'avait faite et avait causé la mort de ce moine d'une manière aussi affreuse qu'inattendue.

» Cette pierre pesait un quart d'once, les bords étaient aigus, elle ressemblait à un de ces deniers d'argent qui circulent à Milan, sous le nom de *Philippe*. Elle n'était cependant pas parfaitement ronde ; d'un côté, elle présentait un angle un peu obtus. Sa couleur variait tellement que d'une part c'était celle d'une brique, et que de l'autre elle paraissait couverte d'une croûte ferrugineuse, mince et luisante. Elle était en tout conforme à la description qu'en fit le célèbre Ulisse Aldrovande. On la rompit au milieu, et il s'en exhala une odeur insupportable de soufre. »

Il s'agit, dans cette relation, ainsi que l'observe M. Bellani, de la chute d'un aérolithe à une époque peu éloignée de nous, au milieu d'une des villes les plus peuplées et les plus éclairées, dans l'enceinte d'un cloître où tant de sages religieux en furent les témoins, ainsi que beaucoup de citoyens recommandables, accourus sur le récit de ce prodige, entre lesquels se trouvait le savant naturaliste Settala, qui, devenu dès-lors possesseur de cette pierre, la plaça parmi les rares productions que renfermait son célèbre musée, toujours ouvert aux curieux de tous les pays.

Ce n'est point ici une pierre ramassée dans une cour ou détachée d'un champ après l'apparition d'un bolide, à la suite de quelques coups de tonnerre que bien des personnes supposaient, même dans ce temps, accompagnés d'une sorte de pierre. Il est constaté que celle-ci fut extraite de la cuisse d'un homme tué par sa chute (1), quelque inconcevable que soit un effet aussi extraordinaire et aussi prompt, c'est une pierre enfin qui avait tous les caractères particuliers que l'on reconnaît dans les aérolithes et qui différait essentiellement de toutes les autres substances pierreuses; il ne peut donc y avoir aucun doute sur son authenticité.

(1) M. Abel Remusat, en traitant des aérolithes de la Chine (Annales de Chimie, t. X), dit que quoiqu'il en soit tombé fréquemment au milieu de pays habités, on ne cite dans la Chine, ni en Europe, aucun exemple d'homme qui eût été frappé. Le cas que nous venons de rapporter est donc le seul connu jusqu'à présent.

MÉTHODE

Pour conserver les Oursins, les Etoiles de mer et les Crustacés;

PAR M. le Colonel MATHIEU (1).

Ces animaux radiaires présentent de grandes difficultés pour les dessécher, de manière à enlever tous les principes destructeurs qu'ils contiennent. Les oursins surtout sont le tourment des amateurs; lorsqu'au bout d'un an ou deux, on est parvenu à dessécher la partie mucilagineuse ou membraneuse qui sert d'articulation aux baguettes, on croit être arrivé au terme de n'avoir plus rien à craindre de leur séparation avec le squelette; mais s'il arrive quelque orage violent ou des pluies de durée, l'humidité ramollit le ligament et tout tombe. J'ai beaucoup cherché pour remédier à ce grand inconvénient. J'ai cru qu'il fallait changer la nature de la substance mucilagineuse. J'ai cherché à la tanner en employant plusieurs des moyens usités pour rendre imperméables les cuirs. Celui qui m'a réussi le mieux a été l'eau de chaux étendue. J'ai préparé par ce moyen les astéries les plus délicates et les crabes. Chez ces animaux, la partie musculaire qui se trouve dans les pattes, quelque petite quantité qu'il y en ait, éprouve par la grande chaleur une transformation en corps gras, huileux et probablement acide; car la partie cretacée des pattes tombe en poussière imbibée d'une substance grasse qui lui donne un aspect tout différent du naturel. Pour préparer les oursins, je vide leur

(1) M. le colonel Mathieu, pendant un long séjour à l'île-de-France, a recueilli et observé avec beaucoup de soin les animaux de différentes classes qui vivent ou qui abondent sur les côtes de cette île, si riche en productions marines. Le bel état de conservation des crustacés, oursins, étoiles de mer dont il a enrichi la collection du Muséum au Jardin du Roi, prouve que son procédé est efficace et par conséquent bon à connaître. Il serait heureux qu'il pût aussi publier les observations qu'il a faites sur l'histoire naturelle des animaux qu'il a recueillis; la position extrêmement favorable dans laquelle il s'est trouvé si longtemps, leur donnerait une valeur que ne peuvent presque jamais avoir celles des simples voyageurs. (R.)

intérieur, en poussant en dedans la mâchoire ou la faisant sortir en masse. Puis l'animal plein de vie, lorsque je l'ai tel, est mis dans de l'eau de chaux de manière à y plonger; j'y laisse 12 heures, puis je le retire et le mets à l'ombre; lorsqu'il est bien sec, je le remets encore pendant 2 heures dans la même eau, je le laisse sécher à l'ombre en soutenant avec du coton les baguettes, pour qu'elles prennent la position naturelle. Ensuite je mets la mâchoire à sa place.

Les étoiles, je les mets de suite vivantes dans l'eau de chaux et je suis la même marche que pour les oursins. Je vide celles qui sont charnues, il y en a de très délicates que l'on ne peut mettre dans l'eau de chaux, que quand elles sont mortes; l'eau douce, dans quelques espèces, leur fait éprouver une telle irritation qu'elles tombent en mille morceaux. Toutes ces articulations se détachent par la contraction.

Pour les crustacés, j'enlève, l'animal encore vivant, le test que je lave à l'eau douce et le mets sécher à l'ombre. Je vide le crabe en enlevant tout ce que je puis, tant dans le corps que dans les pattes et les pinces; je les mets 5 à 6 heures ou plus dans l'eau de chaux, puis les mets sécher à l'ombre, mais au sec; je les remets deux fois dans l'eau de chaux, lorsqu'ils sont secs. Quand ils n'ont plus que peu d'odeur, je remets le test et conserve mon crabe à l'ombre. Les couleurs perdent peu de leur éclat et de leur naturel.

NOTES

Sur l'Ergot de l'Ornithorhynque.

DANS une note publiée dans le Journal de Physique et dans le Bulletin par la Société philomatique, sur la structure de cet ergot singulier dont le tarse de l'ornithorhynque est armé, je pensais avoir mis hors de doute, que cet organe est percé à son extrémité et bien plus que l'os, que la partie cornée revêt, l'est lui-même dans toute sa longueur, et qu'il paraît contenir un appareil venimeux. C'était là un point important à vérifier. Je ne crois cependant pas qu'il l'ait encore été. Un observateur anglais nia même, il y a un an ou deux, que l'ergot de l'ornithorhynque fût percé; mais un autre observateur de la même nation, s'est de nouveau assuré du

fait, comme le prouve la notice suivante insérée dans le Journal philosophique d'Édimbourg. Le Dr. Traill de Liverpool, a eu dernièrement l'occasion d'observer la peau de deux ornithorhynques, à la Nouvelle-Galles, l'un mâle et l'autre femelle. Les ergots du mâle étaient remarquables par leur force et leur acuité. La perforation qui les termine est si extrêmement fine, qu'il n'est pas étonnant qu'elle ait échappé aux premiers naturalistes qui ont vu ces animaux. Le canal dans lequel elle s'ouvre, ne peut permettre l'introduction d'un crin de cheval; mai bien celle d'un cheveu de l'homme.

Sur un moyen d'éclairer le Cadran des Horloges publiques avec le gaz.

MM. John et Robert Hart de Glasgow ont imaginé un appareil très ingénieux pour éclairer avec le gaz, le cadran de l'horloge de l'église du Trône, de celle du bureau de la poste de cette ville. Cet appareil consiste en une lampe d'Argand, placée à quelques pieds du haut du cadran, et qui est renfermée dans une lanterne presque hémisphérique, et dont le devant est fermé par une glace. La partie postérieure forme un réflecteur parabolique; le cadran reçoit non-seulement les rayons directs, mais encore un cône de rayons réfléchis, en sorte qu'il est assez complètement éclairé pour qu'on puisse voir les heures et leurs subdivisions presque aussi distinctement qu'à la même distance pendant le jour. Pour masquer la forme arrondie de la lanterne, son dos est disposé en forme d'aigle déployé, sur lequel sont placées les armes de la ville, le tout soigneusement exécuté et doré. Le tuyau à gaz et la lanterne se meuvent, de manière à ce que celle-ci puisse être amenée jusqu'au clocher, pour être nettoyée, quand elle en a besoin. Le gaz est d'abord brûlé par le moyen d'un tube percé de manière, que lorsque le gaz sortant par les trous qui sont à une extrémité est allumé, il l'est aussi dans les trous qui se continuent, et alors le gaz dans l'intérieur de la lanterne est enflammé comme par une amorce de poudre à canon sèche. De cette manière la lumière peut être communiquée soit de la rue, soit du clocher. L'effet du cadran, ainsi éclairé, est à la fois gai, agréable et utile. Par un artifice bien simple, l'horloge lâche une petite détente, un peu semblable au réveil des horloges de bois : cette détente ferme le robinet du gaz, et la lumière est éteinte au même instant. (Edim. *Phis. Journ.*)

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Juillet 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	760,28	+20,25	72	760,42	+21,50	65	760,47	+21,85	64	760,98	+15,35	82	+22,00	+12,85
2	758,75	+20,50	68	757,54	+22,40	65	755,35	+24,00	63	754,50	+17,00	87	+24,00	+10,50
3	753,64	+22,10	73	757,22	+25,20	71	757,16	+24,75	70	758,20	+18,75	74	+25,25	+13,00
4	757,77	+23,25	61	757,03	+27,50	64	755,89	+29,10	64	753,91	+22,40	75	+29,10	+14,00
5	751,65	+21,25	89	750,85	+25,50	72	751,10	+25,10	66	752,22	+19,00	90	+25,50	+16,75
6	754,18	+21,50	75	754,08	+23,75	68	753,61	+24,25	64	754,55	+17,75	95	+25,25	+15,00
7	753,11	+14,75	93	758,52	+19,40	81	758,78	+19,90	77	760,44	+15,50	81	+19,90	+13,10
8	761,61	+20,00	77	761,61	+20,60	72	761,30	+21,75	71	761,64	+17,00	81	+21,75	+9,90
9	751,25	+17,50	89	760,27	+25,50	71	759,36	+26,00	70	758,65	+19,50	84	+26,00	+12,75
10	757,24	+24,10	68	758,24	+26,30	67	751,51	+25,25	63	755,12	+19,75	81	+26,25	+14,75
11	755,55	+23,00	74	754,60	+25,75	73	752,92	+22,50	83	749,61	+20,00	89	+25,75	+16,75
12	746,95	+20,35	64	746,91	+19,10	68	746,92	+17,50	81	748,33	+15,25	96	+20,35	+14,10
13	753,57	+17,10	73	754,62	+19,50	68	755,06	+19,25	66	756,52	+14,75	90	+19,50	+13,75
14	757,65	+19,25	80	757,27	+51,25	77	756,21	+22,50	70	756,44	+16,75	75	+22,80	+13,25
15	754,67	+18,50	70	753,33	+20,10	67	752,30	+21,75	64	751,81	+18,50	80	+21,75	+11,25
16	750,19	+19,40	83	749,89	+23,00	69	749,37	+23,75	65	750,79	+16,25	92	+23,75	+14,40
17	751,49	+22,00	79	751,02	+24,90	71	750,87	+23,00	69	751,03	+19,00	81	+24,90	+15,00
18	751,35	+24,00	69	750,43	+26,25	64	748,73	+27,00	58	748,01	+19,25	92	+27,00	+15,00
19	746,69	+21,00	83	746,76	+22,95	74	746,77	+24,50	68	747,53	+16,25	95	+24,50	+15,25
20	748,78	+21,75	76	748,58	+22,40	78	748,06	+22,40	79	749,80	+16,50	94	+22,40	+13,40
21	750,21	+22,00	76	749,76	+23,40	70	749,31	+24,10	72	750,00	+17,00	92	+23,40	+13,25
22	754,05	+19,25	77	754,49	+21,35	70	754,89	+22,25	67	756,02	+16,50	85	+21,35	+15,50
23	754,83	+22,75	68	753,74	+25,35	65	752,94	+23,40	64	751,93	+16,25	83	+25,35	+12,00
24	750,95	+24,50	76	751,26	+25,75	73	750,92	+26,75	70	752,18	+20,50	82	+26,75	+16,60
25	753,53	+21,50	80	753,12	+23,00	68	752,92	+22,60	70	753,12	+17,50	90	+23,00	+16,75
26	753,24	+24,25	70	753,44	+25,00	64	751,82	+23,10	67	751,62	+16,25	98	+25,00	+15,25
27	754,01	+20,00	72	753,79	+26,10	67	753,23	+24,50	63	752,91	+18,00	85	+26,10	+13,50
28	750,54	+18,60	94	749,56	+23,75	74	749,08	+24,00	67	750,20	+17,75	84	+24,00	+16,25
29	748,94	+16,25	93	747,84	+20,25	87	748,17	+21,50	86	749,38	+17,50	91	+20,25	+15,25
30	741,55	+20,50	75	748,58	+23,25	67	748,42	+18,50	73	750,35	+14,25	94	+23,25	+14,10
31	754,26	+17,10	72	754,11	+20,00	67	753,58	+19,40	73	753,93	+12,75	94	+20,00	+9,25
1	757,75	+20,50	77	757,36	+23,77	70	756,45	+24,12	67	757,02	+18,30	81	+23,77	+13,26
2	751,69	+20,64	76	751,34	+22,52	71	750,78	+22,42	70	750,99	+17,25	88	+22,52	+14,30
3	752,20	+20,61	77	751,82	+23,29	71	751,21	+22,73	70	751,97	+16,94	89	+23,29	+14,35
4	753,85	+20,59	77	753,51	+23,19	71	752,81	+23,09	72	753,33	+17,50	85	+23,19	+13,97

RÉCAPITULATION.

Baromètre.....	{	Plus grande élévation.....	761 ^{mm} 64 le 8
		Moindre élévation.....	746 ^{mm} 17 le 30
Thermomètre..	{	Plus grand degré de chaleur....	+29°10 le 4
		Moindre degré de chaleur....	+9,25 le 31
Nombre de jours beaux.....			
de couverts			
de pluie.....			
de vent.....			
de brouillard.....			
de gelée.....			
de neige.....			
de grêle ou grésil....			
de tonnerre.....			

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée		VENTS.	ÉTAT DU CIEL.		
	dans la Cour.	sur le haut de l'Observatoire.		LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
	<i>mill.</i>	<i>mill.</i>				
1			O.	Nuageux.	Très nuageux.	Légers nuages.
2			O.-S.-O.	<i>Idem</i> , brouill.	Nuageux.	Très nuageux.
3			O.	Nuageux.	<i>Idem</i> .	Nuageux.
4			O.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .	Couvert.
5			S. fort.	Couvert, pluie à 9 ^h .	<i>Idem</i> .	Beau ciel.
6	4,70	4,35	S.-O.	Nuageux.	<i>Idem</i> .	Pluie, éclairs, tonn.
7			N.	Pluie fine.	Couvert.	Quelques éclaircis.
8			N.-O.	Très nuageux.	Nuageux.	Couvert.
9	0,35	0,25	O.	<i>Idem</i> .	Très nuageux.	Quelques goutt. d'eau.
10			O.	Nuageux.	Nuageux.	Nuageux.
11	3,00	2,96	S.-O.	Très nuageux.	Quelques gout. d'eau.	Couvert.
12	2,60	2,20	O.	Pluie.	Pluie et tonnerres.	Pluie par intervalle.
13			N.-O. fort.	Très nuageux.	Nuageux.	Beau ciel.
14			O.	Nuageux.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .
15			E.	Beau ciel.	Légères vapeurs.	Nuageux.
16			S.-O.	Couvert.	Couvert.	<i>Idem</i> , pluie à 4 ^h $\frac{1}{2}$.
17			S.-O.	<i>Idem</i> , pluie à 10 ^h $\frac{1}{2}$.	Quelques éclaircis.	Nuageux.
18	10,00	9,80	S.	Nuageux, lég. brouill.	Nuageux.	Pluie, éclairs, tonn.
19	4,90	4,60	S.-O.	Pluie.	<i>Idem</i> .	Nuag., fort. avers. à 5 ^h .
20	2,92	2,60	S.-S.-O.	Nuageux.	<i>Idem</i> , pluie à 11 ^h .	<i>Id.</i> , forte av. à 2 ^h $\frac{1}{4}$.
21	0,40	0,40	S.-S.-O. fo.	<i>Idem</i> , pluie à 11 ^h .	Pluie par intervalle.	Nuageux.
22			S.-O.	Couvert.	Couvert.	Quelques éclaircis.
23			S.-O.	Nuageux, brouillard.	Quelques éclaircis.	Couvert.
24			S.-O.	Nuageux.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .
25			S.-O.	Très nuageux.	Couvert.	Nuageux.
26	2,10	2,00	S.-O.	<i>Idem</i> .	Nuageux.	Pluie et tonn.
27			S.-O.	Nuageux.	Très nuageux.	Nuageux, couv. à 10 ^h .
28	1,90	1,50	S. O. fort.	Pluie.	Quelques éclaircis.	Nuageux.
29	4,50	4,10	S. fort.	<i>Idem</i> .	Pluie fine.	Pluie par intervalle.
30	4,05	4,00	S.-O.	Très nuageux.	Très nuageux.	<i>Idem</i> et tonn.
31	5,80	5,70	S.-O. fort.	Nuageux.	<i>Idem</i> , pluie à 2 ^h .	Couvert.
1	5,05	4,60	Moyennes du 1 ^{er} au 11.		<i>Phases de la Lune.</i>	
2	23,42	22,16	Moyennes du 11 au 21.		P. L. le 4 à 11 ^h 4 ^m .	N. L. le 18 à 2 ^h 11 ^s .
3	18,75	17,70	Moyennes du 21 au 31.		D. Q. le 11 à 11 ^h 16 ^s .	P. Q. le 25 à 10 ^h 56 ^s .
	47,22	44,46	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	{	N.....	1
		N.-E.....	0
		E.....	1
		S.-E.....	0
		S.....	5
		S.-O.....	14
		O.....	8
		N.-O.....	2

Thermomètre des caves { le 1^{er}, 12°,097 } centigrades.
 { le 16, 12°,099 }

Sur le moyen de préparer une Huile propre à être employée pour les Ouvrages d'Horlogerie et autres machines délicates.

L'HUILE la meilleure pour diminuer le frottement dans les machines délicates, doit être entièrement dépourvue de toute espèce d'acide, de mucilage, et être capable d'endurer un froid intense sans se congeler. L'huile, en un mot, doit être de pure *élaïne* sans aucune trace de *stéarine*.

Or il n'est en aucune manière difficile d'extraire l'*élaïne* de toutes les huiles fines et même des graisses, par le procédé de M. Chevreul, qui consiste à traiter l'huile dans un matras avec sept ou huit fois son poids d'alcool, presque bouillant; décantant le liquide, et l'exposant au froid. La *stéarine* se sépare sous la forme d'un précipité cristallisé. On fait alors évaporer la dissolution alcoolique jusqu'au cinquième de son volume, et l'on obtient l'*élaïne*, qui doit être incolore, insipide, presque sans odeur, sans action sur l'infusion de tournesol, et ayant la consistance de l'huile d'olive blanche et difficilement coagulable.

Sur un Tricarbonat de Plomb sulfaté.

UN magnifique échantillon de plomb carbonaté fut rapporté il y a quelque temps de Leadhills, par Alexandre Trving, qui en l'analysant, trouva que c'était un carbonate sulfaté. En examinant ces cristaux; M. Brewster a vu que ce n'était autre chose que le tricarbonat sulfaté de M. Brooke. Ce sont des rhomboïdes aigus, d'une dimension considérable, avec un clivage perpendiculaire à l'axe du rhomboïde. Leur couleur est vive et d'un vert de sève (*sap-gren*). En examinant leur structure optique, M. Brewster a trouvé qu'ils ont deux axes de double réfraction, dont le principal coïncide avec l'axe du rhomboïde. Ce tricarbonat sulfaté cependant, ne peut avoir pour forme primitive un rhomboïde aigu; il appartient plutôt au système prismatique de Mohs. (*Edimb. Phil. Journ.*)

ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Traité des propriétés projectives des Figures; Ouvrage utile à tous ceux qui s'occupent des Applications à la Géométrie descriptive et d'Opérations géométriques sur le terrain; par J. V. Poncelet, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, capitaine au Corps royal du Génie, Membre de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Metz.

Un vol. in-4° avec figures, 1822. Prix, 16 fr., et 19 fr. franc de port.

Théorie de l'action du Charbon animal: 1°. sur les matières communes; 2°. dans son application au raffinage du Sucre; présenté au concours ouvert par la Société de Pharmacie de Paris; par Payen, manufacturier.

Brochure in-8°, 1822. Prix, 1 fr. 25 c., et 1 fr. 50 c. franc de port.

Cours de Mathématiques à l'usage de la Marine et de l'Artillerie; par Bezout; troisième partie, contenant l'Algèbre et l'Application de l'Algèbre à la Géométrie, avec des Notes explicatives; par A. A. L. Reynaud; Ouvrage adopté par l'Université royale.

Un vol. in-8°, fig., 1822. Prix, 6 fr., et 8 fr. franc de port.

Les Notes de M. Reynaud sur l'Algèbre de Bezout, formant un Traité complet, se vendent séparément.

Un vol. in-8°, fig., 1822. Prix, 4 fr., et 5 fr. franc de port.

Méthode générale pour obtenir le résultat moyen d'une série d'Observations astronomiques faites avec le Cercle répétiteur de Borda; par L. Puissant, Chevalier des Ordres royaux de Saint-Louis et de la Légion-d'Honneur, Officier supérieur au Corps royal des Ingénieurs-Géographes, etc.

Un vol. in-4°, 1822. Prix, 6 fr. 50 c., et 7 fr. franc de port.

Traité complet de Mécanique appliquée aux Arts, contenant l'Exposition méthodique des Théories et des Expériences les plus utiles, etc.; par J. A. Borgnis.

Neuf gros vol. in-4° avec 249 planches. Prix, 189 fr.

Chaque volume se vend séparément, savoir :

De la composition des Machines, contenant la Classification, la Description et l'Examen comparatif des organes mécaniques. Volume de plus de 450 pages, avec tableaux synoptiques et 43 planches donnant les figures de plus de 1200 organes de machines, 1818. Prix, 25 fr.

Du Mouvement des Fardeaux , contenant la Description et l'Examen des Machines les plus convenables pour transporter et élever toute espèce de fardeaux. Volume in-4° de 334 pages et 20 planches gravées , 1818. Prix , 16 fr.

Des Machines que l'on emploie dans les Constructions diverses , ou Description des Machines dont on fait usage dans les quatre genres d'Architecture civile , hydraulique , militaire et navale. Volume in-4° de 336 pages , avec 26 planches , 1818. Prix , 20 fr.

Des Machines hydrauliques , ou Machines employées pour élever l'eau nécessaire aux besoins de la vie , aux usages de l'Agriculture , aux épuisemens temporaires et aux épuisemens dans les mines. Vol. in-4° avec 27 planches , 1819. Prix , 20 fr.

Des Machines d'Agriculture , contenant la Description des Instrumens et Machines aratoires , des Machines employées à récolter les produits du sol et à leur donner les préparations premières ; des Moulins et des Mécanismes qui servent à épurer le blé et à bluter les farines , et enfin , des pressoirs , des cylindres , des pilons et autres Machines employées à l'extraction des huiles et du vin , etc. Vol. in-4° avec 28 planches , 1819. Prix , 21 fr.

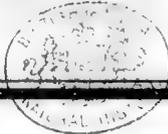
Des Machines employées dans diverses fabrications , contenant la Description des Machines en usage dans les grosses forges et dans les ateliers de Métallurgie , dans les papeteries , dans les tanneries , etc. Vol. in-4° avec 29 planches , 1819. Prix , 21 fr.

Des Machines qui servent à confectionner les étoffes , contenant la manière de préparer les matières filamenteuses , animales ou végétales , l'examen comparatif des moyens mécaniques employés dans les filatures ; la Description des métiers avec leurs accessoires , pour toutes sortes d'étoffes , depuis les plus simples jusqu'aux plus figurées ; enfin , la manière de donner aux étoffes les derniers apprêts avant d'être livrées au commerce. Vol. in-4° avec 44 planches , 1820. Prix , 30 fr.

Des Machines qui imitent ou facilitent les fonctions vitales des corps animés ; suivi d'un Appendice sur les Machines théâtrales anciennes et sur les Procédés en usage dans les théâtres modernes , pour effectuer les changemens à vue , les vols directs et obliques et autres effets. Vol. in-4° avec 27 planches. Prix , 21 fr.

Théorie de la Mécanique usuelle ou Introduction à l'étude de la Mécanique appliquée aux Arts , contenant les Principes de Statique , de Dynamique , d'Hydrostatique et d'Hydrodynamique , applicables aux Arts industriels ; la Théorie des moteurs , des effets utiles des machines , des organes mécaniques intermédiaires et l'équilibre des supports. Vol. in-4° , 1820. Prix , 15 fr.

Ces Ouvrages se vendent à Paris , chez Bachelier , genre Courcier , successeur de M^{me} veuve Courcier , Libraire pour les Sciences , quai des Augustins , n° 55.



**JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;**

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collège de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

SEPTEMBRE AN 1822.

TOME XCV.

A PARIS,

Chez **BACHELIER**, Gendre **COURCIER**, Successeur de
M^{ME} V^E COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n^o 55.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Observations sur l'Ostéogénie; par M. H. Dutrochet ,	Page 161
Mémoire géologique sur l'Allemagne; par A. Boué (Suite),	173
Note sur la Pratique nuisible de tailler, rogner et couper la corne de la Fourchette des Chevaux; par M. Bracy-Clarke',	201
Mémoire sur les Animaux des régions arctiques; par M. Scoresby (Suite),	204
Tableau météorologique ,	210
Examen du Sang et de son action dans les divers phénomènes de la vie; par J. L. Prevost, et J. A. Dumas ,	212
Sur la Poudre à Tirer; par C. J. Brianchon,	221
Notice sur plusieurs espèces nouvelles de Poissons; par M. Marion de Procé,	235
Note sur un moyen imaginé par le D ^r Wollaston pour rendre visible l'existence de la magnésie dans une dissolution ,	240



JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

SEPTEMBRE AN 1822.

OBSERVATIONS

SUR L'OSTÉOGÉNIE;

PAR M. H. DUTROCHET,

Correspondant de l'Institut de France, etc. (1).

LE développement des êtres organisés se présente à l'observation sous deux aspects différens : tantôt on observe le développement de parties nouvelles, tantôt on voit des parties toutes formées augmenter de volume et de masse par un développement intérieur. Les animaux nous offrent ces deux modes ou plutôt ces deux variétés du développement. Dans les premiers temps de leur existence, ils s'accroissent par le développement de parties

(1) Ce Mémoire a remporté le prix fondé par M. Alhumbert, et décerné par l'Académie royale des Sciences, dans sa séance du 8 avril 1822.

nouvelles; lorsque ce mode de développement a complété leur être, ils n'éprouvent plus que le développement de totalité. Ainsi, il y a deux phases bien distinctes dans le développement des animaux : dans la première, les parties prennent la forme et l'organisation qu'elles doivent posséder, c'est le *développement formateur*; dans la seconde, les parties, complètement douées de leur forme extérieure et de leur organisation intérieure, augmentent simplement de masse, c'est le *développement augmentateur*. L'étude du développement formateur est encore neuve en Physiologie. *L'organogénie* est une science presque tout entière à créer; chez les animaux on n'a guère observé d'une manière exacte que la formation des os, encore les observations faites sur cette matière laissent-elles beaucoup à désirer.

Les recherches de MM. Serre et Béclard, sur l'ostéogénie, ont appelé l'attention des physiologistes sur cette partie si obscure de la science des corps vivans. Mais ces deux savans n'ont pas saisi les phénomènes de l'origine des os dans toute leur étendue; ils ont cherché à déterminer le nombre des pièces osseuses dont les os sont primitivement composés, en observant le nombre et la position de leurs points d'ossification; mais avant que ces points d'ossification se manifestent à l'observation, il existe des phénomènes d'ostéogénie extrêmement remarquables. Les os existent à l'état gélatineux avant de devenir solides par l'addition du phosphate calcaire; c'est dans cet état primitif qu'il faut les observer, si l'on veut acquérir des notions exactes sur les phénomènes de leur formation. La connaissance du nombre et de la position des points d'ossification est importante sans doute, mais elle n'apprend point le mode d'origine des os, puisqu'il est vrai que ceux-ci préexistent sous l'état gélatineux au dépôt du phosphate calcaire dans leur tissu. L'antériorité de la solidification des os ne prouve point du tout l'antériorité de leur existence. La nature vivante, par une sorte de prévision, solidifie les premières les parties osseuses, dont l'usage est le plus précoce ou le plus important; aussi trouve-t-on à cet égard des différences singulières, non-seulement entre les différens animaux, mais même entre les parties analogues d'un même animal. On ne peut donc guère établir de lois générales sur cette matière, car il est possible de puiser dans l'observation des preuves confirmatives des opinions les plus opposées; j'ai donc cru devoir donner à mes observations une direction différente. L'apparition des points d'ossification ne m'a paru qu'un phénomène secondaire; je me suis spécialement attaché aux phénomènes primitifs, à ceux que

présente la formation des os sous l'état gélatineux. Ce sont ces phénomènes que j'entreprends d'exposer ici ; mais avant d'entrer dans leur exposition, je dois offrir quelques considérations préliminaires.

Toutes les parties du corps animal qui deviennent solides par l'addition du phosphate calcaire ne sont pas des *os*, à proprement parler, car on ne doit donner ce nom qu'aux organes originaires destinés par la nature à former la charpente solide du corps. Ne serait-ce pas, par exemple, abuser des mots que de donner le nom d'*os* aux ligamens, aux tendons ou aux artères, lorsque ces organes acquièrent de la solidité et de la dureté par le dépôt de phosphate calcaire dans leur tissu ? Il est donc indispensable de désigner ces parties, que leur solidité assimile aux os, par un nom particulier, afin d'éviter les idées fausses qui naissent trop souvent de l'abus des mots. Je diviserai donc les parties rendues solides par le phosphate calcaire en deux classes, 1°. les os proprement dits ; 2°. les *osteïdes* (1). L'observation prouve qu'il y a des *osteïdes* qui font constamment partie du système osseux dans son état de perfection, et des *osteïdes accidentels* ; ces derniers sont *morbides* ou *séniles*, il n'entre point dans mon plan de m'en occuper.

Les os se forment par une véritable végétation ; si ce phénomène n'a pas encore été aperçu, c'est qu'il s'opère avant que ces organes soient assez développés pour être faciles à observer. Cette végétation n'est point apercevable chez les animaux à sang chaud, mais on la voit chez les reptiles, et notamment chez la larve de la salamandre aquatique ; et chez les têtards des batraciens. C'est seulement sur ces animaux que j'ai fait les observations d'ostéogénie que je vais exposer.

Les os que l'on aperçoit les premiers d'une manière distincte chez la larve de la salamandre aquatique, sont les corps des vertèbres ; ils se présentent sous la forme représentée par la figure 1, chacun d'eux est composé de deux petits cônes creux et tronqués *bb*, opposés par leur sommet ; ils ressemblent en cela aux corps des vertèbres des poissons. Je donne à ces os le nom générique d'*os dicônes* (2) ; nous aurons occasion de les observer ailleurs. La moelle épinière, dépourvue de toute enveloppe osseuse, est située à la partie postérieure de la colonne vétébrale, uniquement for-

(1) Mot dérivé par contraction de *οσσειν*, *os* et de *ειδος*, forme ou figure.

(2) Mot dérivé de *δις*, deux fois, et de *κωνος*, cône.

mée par la série longitudinale des os dicônes dont je viens de parler. L'aorte est située à sa partie antérieure.

Si l'on suit les progrès de l'accroissement de ces petits os dicônes, on voit qu'ils s'allongent de chaque côté par une véritable végétation de leurs deux orles opposés, et qu'en même temps ces orles s'évasent; bientôt on voit naître sur leur corps des végétations osseuses qui diffèrent dans les diverses régions de la colonne vertébrale. Nous allons les étudier d'abord dans la région caudale, bien que ce soit dans cette région qu'elles sont le plus tardives à se développer.

On voit paraître sur chaque os dicône ou corps de vertèbre deux petits bourgeons osseux *ii* (fig. 2); ils s'accroissent par un développement végétatif, dont le siège paraît être principalement dans les pointes qui les terminent. Les tiges osseuses qui en émanent se courbent en arc sur la moelle épinière, comme on le voit dans la figure 3, où la vertèbre est vue d'avant en arrière: *a* cavité de l'os dicône; *bb* productions osseuses qui enveloppent la moelle épinière, laquelle est située dans leur intervalle *c*. Ces productions osseuses, comme on le voit, naissent sur deux points de la partie latérale et postérieure³ de l'os dicône: plus tard, on voit naître, sur la partie antérieure et médiane de ces mêmes os, deux nouvelles productions *dd* (fig. 4), lesquelles tendent à envelopper l'artère située dans leur intervalle; plus tard encore, on voit que les productions osseuses qui enveloppent la moelle épinière se joignent et forment, en se soudant l'une à l'autre, un canal complet à cette dernière, comme on le voit dans la figure 6. Ces productions osseuses, qui à leur naissance étaient cylindriques, n'ont point tardé à s'aplatir et à former ainsi une lame osseuse qui végète par ses bords. La figure 5 représente, vue de côté, la même vertèbre que l'on voit d'avant en arrière dans la figure 4. Telle est la génération des lames des vertèbres; avant que leur réunion soit complète, on voit naître les apophyses transverses *ii*, dont les bourgeons producteurs ne sortent point de l'os dicône, mais bien de la partie externe des lames des vertèbres.

Les vertèbres dorsales et lombaires diffèrent des vertèbres caudales en cela qu'elles n'ont point d'apophyses épineuses antérieures et qu'elles possèdent deux apophyses transverses fort courtes de chaque côté. Ces apophyses *ii* sont situées sur ces lames *bb* de la vertèbre (fig. 7); elles sont articulées avec les deux branches d'une côte fourchue, branches qui, dans le principe, paraissent former deux côtes de chaque côté; l'une est fort longue relativement à l'autre, qui ne s'étend que de l'apophyse à la

bifurcation. Je n'ai point vu l'isolement parfait de ces deux côtes ; elles sont, dans l'origine, réunies à l'endroit de la bifurcation par un faible ligament qui s'ossifie bientôt. Il paraît que ce sont ces deux côtes que l'on trouve isolées chez plusieurs poissons. Quoi qu'il en soit, il est certain que c'est de cette disposition que dérive la double articulation des côtes de la salamandre adulte.

Les os dicônes vertébraux de la larve de la salamandre aquatique sont creux ; leur centre, qui n'est point osseux, offre une cavité tubuleuse ou plutôt doublement conique. Peu à peu le progrès de l'ossification obstrue ce canal central dans son milieu, c'est-à-dire à l'endroit où les deux évasemens coniques de ce canal sont réunis par leur sommet : l'os dicône vertébral n'offre plus alors que deux cavités cyathiformes isolées qui contiennent une substance gélatino-cartilagineuse. Ces os ressemblent en cela, comme par leur forme générale, aux corps des vertèbres des poissons. Vers l'époque de la métamorphose, on voit s'ossifier une production végétal-cartilagineuse qui sort de la cavité cyathiforme antérieure de chaque os dicône vertébral. Cette production osseuse arrondie, est une véritable tête articulaire qui pénètre dans l'intérieur de la cavité cyathiforme postérieure de l'os dicône situé au-dessus, et avec lequel elle s'articule. Cette tête articulaire, ajoutée ainsi après coup à la partie antérieure de chaque corps de vertèbre, est une véritable épiphyse semblable en tous points aux épiphyses articulaires des os des membres, ainsi que nous le verrons plus bas. La figure 8 représente une vertèbre dorsale de la salamandre adulte, vue par sa partie antérieure. *a* os dicône ou corps de la vertèbre, *b* tête articulaire, *c* cavité articulaire.

Le développement des vertèbres est un peu plus facile à observer chez les têtards des batraciens qu'il ne l'est chez la larve de la salamandre aquatique ; aussi suis-je parvenu à voir, chez les têtards, la formation des os dicônes vertébraux, formation que l'on n'aperçoit point du tout chez les salamandres. Le têtard qui se prête avec le moins de difficulté aux observations de ce genre est celui de la grenouille des arbres (*rana arborea*). La peau et les parties molles de ce têtard ont fort peu de consistance, il est par conséquent très facile à disséquer, surtout dans l'eau.

La colonne vertébrale du têtard est, dans le principe, un cordon gélatineux d'une seule pièce ; on n'y remarque aucune trace de division ; non-seulement il n'y a point d'os séparés, mais il n'y a point d'os du tout. Ce cordon gélatineux est revêtu par une gaine fibreuse d'une seule pièce. Derrière lui est située la moelle épi-

nière. Lorsque le têtard a acquis environ l'âge d'un mois, on commence à apercevoir de petites productions ou tiges coniques qui naissent de distance en distance et de chaque côté sur le cordon gélatineux. Ces petites tiges sont les premiers rudimens de l'enveloppe osseuse de la moelle épinière. La figure 9 représente la coupe transversale du cordon gélatineux dans l'un des endroits où il offre les deux tiges coniques dont il vient d'être question. *a* coupe transversale du cordon gélatineux; *bb* tiges gélatineuses et coniques qui, par leur développement, tendent à envelopper la moelle épinière située dans leur intervalle *c*. Quelque temps après les deux tiges gélatineuses *bb* se bifurquent à leur extrémité, comme on le voit dans la figure 10. Plus tard, les deux branches internes courbées l'une vers l'autre, comme on le voit dans la figure 11, se soudent par leurs extrémités au point *c*, et forment ainsi une enveloppe, ou plutôt un cercle complet autour de la moelle épinière. Les deux branches externes *dd* forment ce que l'on appelle les apophyses transverses.

Dans les observations qui viennent d'être exposées, il n'est point encore question de pièces osseuses. Tout est gélatineux dans les organes qui sont l'objet actuel de notre étude. A ce sujet, il est une cause d'erreur contre laquelle je dois prémunir les observateurs. En enlevant la peau qui recouvre le dos du têtard, on trouve une matière crayeuse assez abondante qu'on pourrait prendre pour une substance osseuse encore fort molle; mais il n'en est rien. Cette matière crayeuse qui est, je pense, du phosphate de chaux, est déposée dans le tissu cellulaire qui environne la colonne vertébrale encore gélatineuse. Elle se trouve là, à ce que je pense, pour être absorbée par les organes gélatineux dont il vient d'être question, et pour servir ainsi à la formation des os auxquels ces organes doivent donner naissance. Ce fait n'est pas le seul qui me fasse penser que les organes, ou leurs élémens organiques, se nourrissent par l'absorption qu'ils exercent sur les matières que les vaisseaux déposent auprès d'eux. Mais revenons à l'objet de notre étude: ce n'est guère qu'après l'âge de deux mois que l'on commence à apercevoir chez le têtard de la grenouille des arbres un commencement d'ossification dans la colonne vertébrale. En observant à cette époque les tiges gélatineuses dont nous avons vu l'origine, on voit que les branches externes *dd* (fig. 12) se changent, en se solidifiant, en deux os dicônes ayant une épiphyse gélatineuse à chacune de leurs extrémités. Chacun de ces os dicônes est articulé avec l'extrémité supérieure de la tige *b* et avec l'extrémité inférieure

de la branche interne *g*. Cette dernière et la tige *b* deviennent aussi, en se solidifiant, des os tubuleux distincts qui ne sont joints que par le moyen de leurs épiphyses; la tige *b* n'est plus continue avec le cordon gélatineux *a*, comme cela avait lieu dans le principe; elle est articulée avec lui et s'en sépare avec beaucoup de facilité. Ainsi la tige bifurquée qui était d'une seule pièce dans le principe et sous l'état gélatineux se change en trois os distincts en devenant osseuse. La tige *b* et les deux branches *gd* deviennent chacune en leur particulier des centres d'ossification. Un phénomène analogue s'observe dans le cordon gélatineux *a* duquel les tiges *bb* sont émanées.

A l'époque que je viens d'indiquer, c'est-à-dire, lorsque la tige *b* et ses deux branches commencent à devenir osseuses, on commence aussi à apercevoir deux points d'ossification dans le cordon gélatineux *a* vis-à-vis de chacun des endroits où sont placées les tiges *bb*. Ces deux points d'ossification deviennent de petits arcs osseux *ii* qui se réunissent sur la ligne médiane postérieure du cordon gélatineux au point *o* et qui se soudent dans cet endroit; en sorte qu'un seul arc osseux résulte de leur réunion. Plus tard, deux nouveaux arcs osseux *mm* (fig. 15) se manifestent dans le cordon gélatineux *a*; ces deux nouveaux arcs osseux, par le progrès de leur accroissement, viennent se réunir et se souder l'un à l'autre sur la ligne médiane antérieure du cordon gélatineux au point *s*; l'autre extrémité de chacun de ces arcs osseux antérieurs se réunit et se soude aux deux extrémités de l'arc osseux postérieur *i*, lequel, comme nous venons de le voir, a été formé précédemment par la réunion de deux petits arcs. Il résulte de la réunion de ces quatre pièces un anneau osseux qui, s'évasant un peu par ses deux bords opposés, devient un petit os dicône qui est le corps de la vertèbre du têtard. Cette formation des os dicônes vertébraux s'opère immédiatement au-dessous du sac ou tube fibreux qui, comme je l'ai dit plus haut enveloppe complètement le cordon gélatineux dans l'intérieur duquel naissent ces os dicônes. Les diverses portions de ce tube qui correspondent à ces os deviennent leur périoste; les portions de ce tube qui correspondent aux intervalles de ces os deviennent, à ce que je pense, les ligamens fibreux qui les unissent. Vers le temps où l'on observe la formation complète de l'os dicône vertébral, on voit l'apophyse transverse *d* (fig. 15) se souder avec les pièces osseuses *g* et *b*; cette dernière se soude aussi à l'os dicône ou corps de vertèbre sur lequel elle est fixée; ainsi ces diverses pièces osseuses isolées dans leur origine, ne font plus

un peu avant la métamorphose qu'un organe osseux continu dans toutes ses parties. Vers la même époque, on voit naître sur la branche *g* deux petites proéminences *cc* que l'on voit complètement développées dans la figure 14 qui représente une vertèbre de grenouille adulte vue par derrière. Ces proéminences osseuses *bb*, *cc* sont de véritables apophyses transverses, les unes antérieures et les autres postérieures; les appendices osseux *aa*, que l'on considère ordinairement comme des apophyses transverses, sont de véritables côtes. *i* est l'os dicône vertébral ou corps de la vertèbre; *d* l'apophyse épineuse; *o* le canal vertébral. Je viens de dire que l'on doit considérer comme de véritables côtes les longs appendices vertébraux que l'on considère ordinairement comme des apophyses transverses chez les batraciens. En effet, ces appendices osseux ont la forme aplatie des côtes; et dans l'origine, ils sont articulés avec la vertèbre à laquelle ils se soudent de bonne heure. Cette articulation primitive suffit pour prouver que ce ne sont point des apophyses transverses, mais bien des côtes rudimentaires. Ce fait coïncide avec les observations de MM. Serre et Béclard qui ont fait voir que les apophyses transverses des vertèbres cervicales et lombaires de l'homme sont véritablement des côtes rudimentaires et soudées aux vertèbres. Il résulte de ces observations qu'il n'y a point originairement d'os dans la colonne vertébrale des batraciens; elle est d'une seule pièce et complètement gélatineuse dans le principe; la queue du têtard conserve même cette organisation jusqu'à l'époque de la métamorphose, époque à laquelle elle est entièrement absorbée. Les corps des vertèbres se forment dans ce cordon gélatineux, de distance en distance et à la suite les uns des autres; alors seulement la colonne vertébrale se trouve composée de pièces articulées les unes vers les autres. Ainsi la formation des os est un phénomène tout-à-fait distinct de celui de la production des tiges gélatineuses; ces dernières naissent et s'accroissent par une véritable végétation: les os se forment ensuite dans leur intérieur et dans leurs diverses parties. Chaque rameau engendre, dans son intérieur, un os particulier, et les tiges elles-mêmes, quand elles ont une certaine longueur, engendrent dans leur intérieur un certain nombre d'os placés à la suite les uns des autres. Ces os sont tous tubuleux dans le principe et leur forme est *dicône*. Cela est évident pour les corps des vertèbres et ne l'est pas moins pour les côtes qui dans la suite perdent cette forme, et deviennent des os aplatis. La formation des os dicônes vertébraux s'opère par la conjugaison de quatre pièces, ce qui

confirme la *loi de perforation* établie par M. Serre ; la *loi de symétrie* de ce physiologiste se trouve également confirmée par ces observations, puisqu'il est certain que les quatre pièces séparées qui forment les corps des vertèbres des batraciens ont deux de leurs points de réunion sur la ligne médiane ; mais le physiologiste que je viens de citer, me semble s'être trop hâté de généraliser les résultats qu'il avait obtenus de quelques observations particulières, en affirmant que l'ossification marche toujours des parties latérales vers la ligne moyenne. Chez les grenouilles les côtes deviennent osseuses avant le corps des vertèbres ; mais chez les salamandres, les corps des vertèbres sont osseux avant les côtes ; ainsi, il n'y a point de généralités à établir sur l'antériorité de l'ossification des diverses parties ; mais on peut établir, comme un fait général, que les tiges gélatineuses dont l'existence précède celle des côtes osseuses et celle de l'enveloppe osseuse de la moelle épinière ; que ces tiges gélatineuses, dis-je, tirent leur origine végétative du cordon gélatineux qui occupe la ligne moyenne et qui doit donner naissance dans son intérieur à la série des os dicônes vertébraux. Celles de ces branches gélatineuses qui sont dirigées en arrière, enveloppent la moelle épinière, et, s'étant jointes à leurs analogues du côté opposé, se soudent sur la ligne médiane postérieure ; celles de ces branches gélatineuses qui sont dirigées en avant, donnent naissance aux côtes.

Les os des membres, chez les larves de salamandre et chez les têtards, sont tous des os *dicônes*, qui ne diffèrent véritablement des os dicônes vertébraux que par leur plus grande longueur ; ils sont composés de même de deux cônes tronqués opposés par leur sommet. Les deux extrémités de ces os offrent de même des cavités cyathiformes : il n'y a point d'épiphyes ; par conséquent ces os dicônes ne sont point articulés ; ils sont même quelquefois assez éloignés les uns des autres. L'accroissement qui a son siège dans les orbes qu'offrent les deux extrémités de ces os, les rapproche peu à peu les uns des autres. C'est alors qu'on voit paraître les épiphyses qui, chez le têtard, naissent de la manière que je vais exposer.

Si l'on observe avec soin le fémur du têtard, quelque temps avant la métamorphose, on voit sortir des deux cavités cyathiformes de cet os dicône, deux productions gélatineuses et arrondies ; *bc* (fig. 15) ce sont les épiphyses naissantes. L'épiphyse inférieure *c* se partage en deux lobes qui sont les deux condyles du fémur. Je crois que la formation de ces deux condyles est due

à ce que l'épiphyse *c* molle et gélatineuse se moule dans les deux cavités cyathiformes du tibia *d* et du péroné *f* qui sont des os dicônes égaux en grosseur, et qui ne développent leurs épiphyses que postérieurement à l'apparition de celles du fémur. Ce qu'il y a de certain, c'est que les épiphyses réunies du tibia et du péroné viennent se mouler en creux sur les deux condyles du fémur; ces épiphyses sortent de même de l'intérieur des os dicônes auxquels elles appartiennent. La figure 16 représente cette disposition: *a* fémur; *d* tibia; *c* condyles du fémur; *i* épiphyses réunies du tibia et du péroné, *h* épiphyses inférieures de ces mêmes os qui sortent de même de leurs cavités cyathiformes; *b* tête du fémur. L'épiphyse qui forme cette dernière et qui précédemment (fig. 15) ne formait qu'une petite tête contenue dans la cavité cyathiforme supérieure, débordé actuellement cette cavité et enveloppe l'extrémité de l'os comme le chapeau d'un champignon naissant enveloppe son pédicule.

Ces observations nous apprennent que les épiphyses sortent de l'intérieur des cavités cyathiformes qui sont situées aux deux extrémités des os dicônes. Nous avons déjà eu occasion d'observer ce fait dans la formation de la tête articulaire des vertèbres de la salamandre. Nous avons vu que cette tête, *b* (fig. 8) est formée par l'ossification d'une production gélatino-cartilagineuse qui sort de l'intérieur de la cavité cyathiforme antérieure de chaque os dicône vertébral, production que l'on trouve de même dans les vertèbres des poissons, chez lesquels elle ne s'ossifie jamais. La formation des têtes articulaires, ou épiphyses des os dicônes des membres s'opère par un mécanisme exactement semblable. Ainsi, toute articulation est *adventive* jusqu'à un certain point, sa forme est déterminée par la manière dont se rencontrent les épiphyses à leur naissance. Toutefois, ce rapport des épiphyses des os est sujet à des lois invariables chez tous les individus d'une même espèce; il est naturel, en effet, que chez eux les mêmes causes amènent les mêmes effets.

Les os du tarse et du carpe s'éloignent ordinairement beaucoup par leur forme, des autres os des membres. Je pense cependant qu'ils sont, comme eux, des os dicônes; mais ils n'ont pas éprouvé le même développement; ils sont, en quelque sorte, *avortés*. Ce qui me le fait croire, c'est que les deux os du tarse et du carpe sont des os dicônes bien caractérisés chez les têtards. Pour ce qui est de la rotule, il est évident que c'est un *osteïde*,

comme le sont les autres os sésamoïdes ; c'est une portion de tendon ossifiée. Il en est de même, à mon avis, des apophyses des os des membres. Ces apophyses n'existent point dans le principe, le trochanter du fémur, par exemple, n'existe point sur l'os dicône fémoral de la larve de salamandre, bien qu'il soit très marqué sur le fémur de l'animal adulte. Je pense que ces éminences osseuses sont des adjonctions faites à l'os par l'ossification d'une portion du tendon qui s'implante dans cet endroit. M. Serre a observé que ces apophyses formaient dans l'origine des noyaux osseux séparés de l'os ; cela vient à l'appui de mon opinion.

Tous les autres os des membres, c'est-à-dire, les os du métatarse et du métacarpe et les os des doigts sont tous des os dicônes bien caractérisés chez les grenouilles et chez les salamandres ; ils sont placés à la suite les uns des autres, comme le sont les os dicônes vertébraux ; leurs épiphyses sortent de même de l'intérieur de leurs cavités cyathiformes.

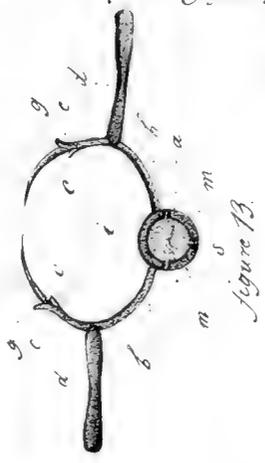
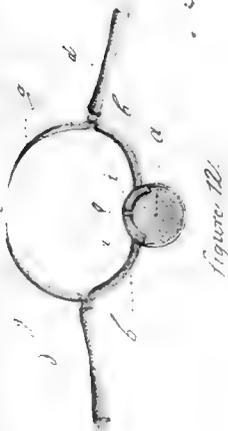
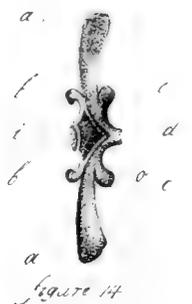
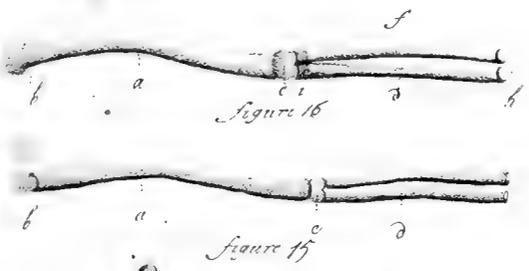
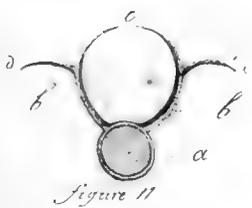
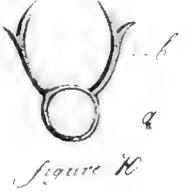
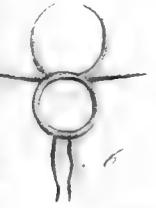
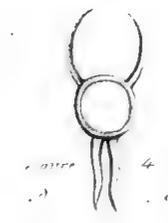
Les grenouilles n'ont que deux os à leur bassin ; ce sont deux iléon qui sont articulés chacun avec une côte. Ces iléon sont, dans le principe, des os tubuleux et dicônes imparfaits ; l'un d'eux est représenté par la figure 17 ; *b* iléon tubuleux, *a* épiphyse inférieure dont l'ossification commence par un petit arc de cercle ; *d* cavité cotyloïde ; *g* épiphyse supérieure articulée avec une côte. Les épiphyses inférieures des deux iléon n'offrent d'abord aucune adhérence mutuelle, mais bientôt elles se joignent et se soudent l'une à l'autre par leur face opposée à celle où se trouve la cavité cotyloïde. Après la métamorphose, les iléon perdent tout-à-fait leur forme tubuleuse et deviennent des os plats. Nous avons déjà observé le même phénomène par rapport aux côtes. Il en est de même de l'omoplate qui est un os dicône accompagné d'une épiphyse fort large et aplatie, comme on peut le voir par la figure 18 qui représente l'omoplate d'une jeune grenouille. *a* os dicône ; *b* large épiphyse aplatie qui reste toujours cartilagineuse ; *c* portion de la cavité glénoïde. Ces observations nous apprennent que les os plats sont, comme tous les autres, des os tubuleux et dicônes dans le principe. C'est par un mode de développement particulier qu'ils perdent cette forme originelle. Toutefois je n'étends point cette assertion aux os du crâne sur lesquels je n'ai point fait d'observations qui méritent

d'être rapportées. Pour ce qui est des os du sternum, ils paraissent être, chez la grenouille, des os dicônes aplatis (1).

Les pattes et la queue des salamandres se reproduisent, comme on le sait, après leur amputation. Si l'on observe cette reproduction sur de jeunes larves qui sont transparentes, on n'aperçoit au microscope aucune trace d'os dans les parties qui se reproduisent; il n'y a d'abord dans leur centre qu'un organe gélatineux évidemment sans divisions. Les os ne tardent point à se former dans ces organes gélatineux, et ce qu'il m'a été possible d'apercevoir touchant cette formation m'a convaincu qu'elle s'opère, comme celle des os dicônes vertébraux du têtard, c'est-à-dire, que des os isolés naissent à la suite les uns des autres dans les diverses parties d'une tige gélatineuse continue dans toutes ses parties. Comme cette tige gélatineuse est enveloppée par une gaine fibreuse qui est la continuation du périoste, il en résulte que la reproduction des os commence par une végétation du périoste qui contient une substance gélatineuse dans son intérieur; c'est un premier phénomène tout-à-fait distinct du second, qui consiste dans la formation d'os séparés dans les diverses parties de cette tige, ou de cette végétation fibro-gélatineuse qui est d'une seule pièce.

Les salamandres reproduisent leurs pattes et leur queue autant de fois qu'on les coupe; non-seulement elles reproduisent leurs pattes, lorsqu'on les extirpe entièrement, mais elles reproduisent toutes les fractions de ces membres qu'on leur enlève. Ce phénomène, observé seulement à l'extérieur, a quelque chose de merveilleux, et je dirai presque d'accablant pour l'imagination. On ne pouvait l'expliquer qu'en supposant que ces animaux possèdent un nombre indéfini de germes de pattes et de germes de toutes les fractions possibles de pattes qui n'attendent que l'occasion de se développer. Cette hypothèse révolte la raison. Les observations que je viens de rapporter, mettent à même d'envisager ce phénomène sous son véritable point de vue. Ces observations nous apprennent que les os des parties reproduites, ne préexistent point tout formés à l'état de germes, mais qu'ils se forment dans l'intérieur d'une tige engendrée par une extension végétative du périoste qui contient une substance gélatineuse dans son

(1) Chez le tamanoir (*myrmecophaga jubata*, L.), le sternum est composé de dix os dicônes bien caractérisés et munis d'épiphyes fort minces à chacune de leurs extrémités; ils sont placés les uns à la suite des autres, comme sont les os dicônes de la colonne vertébrale et ceux des doigts.





intérieur. Il est probable que les autres organes dont se composent les membres reproduits ne préexistent pas plus que les os à l'état de germes, mais qu'ils sont comme eux formés après coup. Ainsi, la reproduction des membres des salamandres ne consisterait que dans le développement végétatif d'une tige à forme déterminée ; les organes dont se composent ces membres, se formeraient dans l'intérieur de ces tiges, postérieurement à leur développement. Cette explication, toutefois, est loin de détruire tout ce que le phénomène en question a de merveilleux, car il reste à déterminer qu'elle est la cause de la formation de ces organes toujours semblables à eux-mêmes. Cette question, au reste, rentre dans celle de la génération ; car il n'y a pas de doute que la cause qui reproduit les pattes des salamandres ne soit la même que celle qui les produit primitivement dans l'embryon.

SUITE

DU MÉMOIRE GÉOLOGIQUE

SUR L'ALLEMAGNE ;

PAR A. BOUÉ.

GRÈS VERT, CRAIE CHLORITÉE ET CRAIE. En Angleterre et en France, le calcaire du Jura est séparé de la craie par un dépôt, plus ou moins considérable, de *grès vert* et de *craie chloritée*. Cette dernière craie est une marne crayeuse, plus ou moins endurcie et empâtant de petites parties verdâtres, et plus ou moins de grains ou de cailloux de quartz ou de roches siliceuses, comme autour de Saumur, de Dax et de Coudure. Lorsque ses débris arénacés viennent à être abondants il se forme des grès marneux, et à la fin de véritables grès quartzeux grossiers. Les grès renferment alors souvent des points verts ou noirâtres et forment les véritables grès verts des Anglais, qu'on voit par exemple dans le Miane.

D'autres grès ou sables sont imprégnés de fer hydraté brunâtre ou jaunâtre, et forment alors le sable ferrugineux (Ironsand) d'Angleterre. Ces dernières variétés se voient bien dans la bande

de grès vert et de craie chloritée qui s'étend depuis Rochefort jusque vers Angoulême, Périgueux et Sarlat, et nulle part le dépôt n'est mieux caractérisé, savoir, par les minerais de fer hydraté disséminés et exploités çà et là, par les concrétions calcédoniques, par les fossiles marins (Olive à Sarlat) par les lignites ou les bois siliceux (Ile d'Aix, Sarlat) par les restes de plantes marines, (Ile d'Aix) et enfin par une résine fossile jaunâtre, presque sans acide succinique. (Ile d'Aix, Bastènes près de Dax.)

Lorsque ces grès, ou plutôt lorsque ces sables sont agglutinés fortement par un suc siliceux ou calcaire, et qu'ils sont exempts de parties verdâtres, ils ressemblent au grès des paveurs de Paris, encore beaucoup plus que le quadersandstein; c'est le cas pour certains grès du Mans et de la Flèche.

Ces débris arénacés, en général situés sous la craie chloritée, paraissent d'autant plus abondans, que ces dépôts sont plus rapprochés des districts intermédiaires ou primitifs.

Au-dessus de la craie chloritée, on observe dans le dépôt crétacé, deux grandes assises plus ou moins distinctes, savoir la *craie marneuse* ou *grossière*, (craie tufau de M. Brongniart), et la *craie proprement dite*. La première qui est la plus inférieure, présente le plus de variétés dans sa composition, et peut souvent tromper le géologue par sa nature marneuse, compacte ou coquillière. Ces dernières variétés peuvent bien être observées dans la bande de craie grossière qui s'étend de la Saintonge septentrionale jusque dans le nord du département du Lot et Garonne. Les calcaires blancs compacts, non tachans, y montrent évidemment qu'ils sont le produit de coquillages brisés et accumulés ensemble par une force, qui n'a laissé subsister surtout que ces curieux fossiles nommés Caprine (d'Orbigny), Sphérulites (Lam.) et Ichtiarcolites.

Ces trois grandes assises de la craie bien marquées dans le pays, que nous venons de nommer, ne se retrouvent pas également en Allemagne, les deux divisions inférieures paraissent seules y exister ou du moins ce n'est que très rarement qu'on y voit de la craie pure; de là vient que les géologues allemands n'ayant pas une idée claire du dépôt crétacé, n'ont pas su reconnaître cette formation, quand elle avait un aspect marneux.

La craie des bords de la Manche se prolonge, comme l'on sait, en Belgique et s'y montre çà et là en lambeaux le long du terrain schisteux intermédiaire depuis Lille jusque vers Aix-La-Chapelle, mais déjà on y observe surtout les assises inférieures de ce dépôt, comme par exemple à Maëstricht et ailleurs.

Recouverte ensuite de formations plus récentes, elle ne reparait qu'en Westphalie, et y constitue sous la forme de la craie chloritée verdâtre une bande de quelques lieues de large, s'étendant d'Unna par Soist jusque vers Geseke et Lichtenau.

Là, après une interruption, causée par les alluvions de la Lippe, elle reparait près de Dornhagen et de Paderborn et forme au pied des montagnes du second calcaire secondaire ou du muschelkalk, une suite de petits coteaux qui s'étendent par Schlangen, Hans-tenbeck, Augustdorf, Brackivede, Disson, jusqu'au delà de Hilter dans l'Osnabruck. Ce sont les assises de la craie grossière, qui dominant dans ce dépôt, dont la plus grande épaisseur est dans le fond de cette espèce de grand golfe de Paderborn; savoir, entre cette dernière ville et Kleinenberg, où l'aspect du pays reporte le voyagen en Picardie.

Au nord des montagnes secondaires de la Westphalie, je n'en ai vu que des débris, mais dans le Hanovre on revoit les mêmes assises grossières au mont Linden près de Hanovre, à la porte de de la ville de Luneburg; et dans la grande bruyère hanovrienne, les ondulations du terrain semblent indiquer que ce dépôt n'est pas fort loin de la surface. Même près de Hambourg, les débris de ce terrain sont çà et là abondans.

Plus à l'est on voit d'assez grands lambeaux de craie grossière près de Grasdorf, etsurtout entre ce village et celui de Unterelbe et de Salzgitter, il y a une suite de collines de cette craie, qui portent le nom de *Elber Berge*; tandis qu'à Trène on voit la craie chloritée fortement arénacée, ou autrement le véritable grès vert des Anglais. Il en existe aussi à Lackelholz entre Wolfenbüttel et Brunswick et à Burgdorf, entre cette première ville et Goslar.

Près de Goslar, le mont Ocker, à la porte orientale de la ville, offre les deux assises inférieures de la craie, superposées au quadersandstein.

Entre Goslar et Ilseberg, il y en a des petites éminences sur les bords de la Nirue avant Quenburg et à Lochten; à Iseburg même, on voit des dépôts de grès vert à l'est de cette ville à la sortie du bois nommé *Klosterholz*; leur position sur le grès bigarré fait qu'on peut facilement ne pas les observer.

J'en ai aussi vu près de Volksen, de Halberstadt et entre cette ville et Blankenburg, à Westerhausen, ainsi qu'entre Quedlinburg et Dittforth où un petit plateau de craie grossière recouvre le quadersandstein.

Dans le reste du nord de l'Allemagne je n'en connais qu'à Prentzlow sur le lac Uncker dans le Brandenburg et dans l'extré-

mité orientale de l'île de Ruggen. Néanmoins plusieurs contrées de cette grande étendue de pays plat et surtout celles où les bois abondent, comme près de Sloën et de Pöstdam, décèlent assez par la forme des collines et les débris abondans de craie, que ce dépôt n'est que faiblement recouvert de terrains tertiaires.

Dans la partie occidentale de l'Allemagne, je ne sache pas qu'il y ait de dépôt crétacé; M. Schlotheim cite, il est vrai, plusieurs fois un banc coquiller crétacé, dans le Coburg, qu'il appelle *graue Muschelbank*. Le fait est qu'il existe bien un banc coquiller jurasique, dont nous avons parlé, mais mes recherches dans ce pays m'ont fait soupçonner qu'il y avait erreur de localité et que cette craie chloritée si riche en pétrifications venait probablement du midi de la Bavière.

Dans la partie centrale de l'Allemagne, la craie est fort étendue et y est connue depuis long-temps sous le nom bizarre de *Plauerkalk*. La craie chloritée et le grès vert y dominent principalement comme nous le verrons plus bas; jamais on n'y voit de craie proprement dite.

Ce dépôt commence à se montrer en lambeaux épars, d'abord près de Mahlès à l'est de Meissen au fond d'une espèce de sinuosité granitique, puis à l'ouest de Dresde depuis Plauen jusque près de Strehlal, même au delà, au pied des montagnes siénitiques. A Colditz, il y en a sur le porphyre. Au sud de Pirna on en revoit des portions près de Zchist, et çà et là le quadersandstein en supporte quelques petits amas.

En Bohême il en existe entre Toplitz et Bileü, et la craie grossière s'étend en dépôt assez considérable depuis les environs de Laun, jusqu'à Lobositz et Grabern, en supportant çà et là des cônes basaltiques, comme près de Leitmeritz.

Plus au sud ce dépôt paraît avoir recouvert autrefois tout le terrain de grès rouge et houiller, qui occupe à peu près tout l'espace compris entre deux lignes tirées, l'une de Hohenmouth à Prague, à Beraun et à Duckau, et l'autre d'Eypel, à Laun et à Saatz, ainsi l'on retrouve à tout moment des petits amas de craie chloritée où de craie grossière, de quelques toises d'épaisseur, au-dessus des plateaux arénacés anciens, comme par exemple, au sud de Laun, près de Bischof Teinitz, à Schlan, à Knowis, à Brandies, à Czerhut, à Schroclers et à Gleük, près de Prague, près de Raudnitz, de Luschetz, le long de l'Elbe entre Gostorf et Melnik et Rzepin, près de Jung Bunzlau, près de Starawota et près de Kolin et de Shiflau, où le dépôt recouvre le gneis.

Sur les confins de la Bohême et de la Moravie, ce terrain est

encore plus abondant et quelquefois moins morcelé, ainsi on en voit des collines s'étendre du sud au nord près de Chaudin, de Chrast, de Chraustowitz ; et tout le plateau de grès rouge, entre Hohenmauth, Makow, Zwittau et Bohemish Tribau est recouvert de quelques toises ou de collines de craie chloritée ou marneuse. Le fond des vallées y est occupé par des grès rouges recouverts d'argile plastique, et la cime des montagnes est couronnée de craie, comme cela se voit bien à l'ouest de Landserou au haut d'une montagne élevée de grès rouge et autour de Zwittau.

Au nord de Tribau la craie forme, à côté des mêmes terrains et de lambeaux de quadersandstein, une suite de collines de plusieurs centaines de pieds d'élévation qui courent environ de l'est à l'ouest et se mettent probablement en communication avec le plateau crétacé, dont nous venons de parler.

Enfin on en revoit encore jusque près de Brisau au-dessus des schistes intermédiaires. Près de Lissitz le grès rouge supporte quelques collines de craie chloritée et delà jusqu'à Blansko on en observe çà et là de très petits lambeaux dans la vallée de Zwittowka, à Raitz, à Blansko et le dernier d'entr'eux se trouve dans le fond d'une sinuosité de ce vallon à Olomuczán.

On voit évidemment que la craie a rempli le bassin de la Bohême, jusque dans ses moindres sinuosités, mais elle n'a pas passé les montagnes qui le bordaient, car si elle existe dans le bassin de la Moravie, de l'Autriche et de la Hongrie, ce sera sous une forme anormale, qui aura empêché jusqu'ici de la reconnaître.

D'un autre côté le même dépôt de grès vert et de craie chloritée et grossière de la Bohême, abonde en Lusace et en Silésie et s'y montre de la même manière en lambeaux épars, sur des formations plus anciennes, comme à l'ouest de Lawnberg et Lauben, etc. On sait qu'en Pologne elle abonde conjointement avec des dépôts calcaires tertiaires et des calcaires qui, dit-on, sont jurasiques.

Dans le grand bassin de la Souabe et de la Bavière, compris entre la chaîne jurasique au nord du Danube et les Alpes, il paraît qu'il existe des marnes crétacées assez semblables à celles de Bohême, au pied des Alpes et même que çà et là il y a de la craie chloritée distincte, comme près de Berg ou Bergen, au sud de Munich et même peut-être près de Gastein.

Après cette esquisse de la distribution générale de la craie en Allemagne, nous allons exposer les caractères de ce dépôt.

Les roches toujours stratifiées de cette formation, sont pour la craie chloritée, de véritables craies marneuses chloritées, comme celles de France et d'Angleterre, comme près de Kolin en

Bohème, d'Ilseburg au Hartz ou de Bergen en Bavière ; ou bien ce sont des roches plus arénacées, des grès verts blanchâtres ou gris, comme près de Trène au Hartz près de Pirna, et à Butweis près de Jung Bunslau ; ou bien ce sont des calcaires plus ou moins durcis, dont les débris arénacés sont très fins et dont la décomposition est fort inégale, comme près de Lissitz en Moravie ; ou enfin ce sont, comme dans la plus grande partie de la Bohème, des marnes calcaires blanchâtres, blanches jaunâtres ou grisâtres, avec des taches et des veines d'un gris plus foncé ; elles sont quelquefois dépourvues de ces petites parties verdâtres et souvent assez mélangées de paillettes de mica, ce qui donne à ces roches une certaine structure feuilletée.

Rarement on voit en Allemagne ce dépôt offrir des calcaires blancs plus ou moins poreux et composés de fragmens de coquillages, comme la craie grossière du nord de la Saintonge. Des exemples de pareille craie se voyent près de Planian en Bohème et au nord de Czernahova en Moravie.

Ces roches ne m'ont jamais offert de silex, mais j'en ai trouvé une variété qui était toute pénétrée de silice et était changée en une masse grossière d'un silex corné (Hornstein), c'est la masse isolée d'Olomuczán en Moravie.

La craie chloritée passe à la craie marneuse ou grossière, comme cela se voit à Goslar et dans plusieurs points de la Bohème. La craie grossière est blanche, souvent assez durcie et non tachante, elle est rarement grise noirâtre et même noirâtre comme près de Klenienberg en Westphalie, où elle ressemble alors à un calcaire compacte.

Les silex pyromiques et cornés, y sont fort peu abondans, il y en a par exemple dans cette dernière variété décrite, ainsi que dans la craie de Goslar et surtout dans celles de Quedlinburg, qui est la plus tachante de toutes.

Les dépôts subordonnés à la craie se réduisent à quelques lits d'argile et à quelques dépôts ferrugineux, qui se trouvent à sa partie tout-à-fait inférieure. Les argiles ressemblent étonnamment quelquefois aux argiles plastiques, ce sont des marnes verdâtres ou jaunes verdâtres, qui renferment même des petites portions de lignites comme cela se voit en Moravie, près de Allstadt et près d'Obora où se trouve de la résine fossile semblable à celle de l'île d'Aix. De là vient d'un côté qu'on a méconnu ces dépôts, et qu'on les a rapprochés des terrains tertiaires et de l'autre qu'on a confondu quelquefois une couche de grès vert, superposé à des lignites, avec le quadersandstein.

Les *dépôts ferrugineux* y sont rarement considérables et exploitables, ainsi l'on voit à Goslar au mont Ocker la surface fortement sillonnée du Quadersandstein, recouverte par une marne ferrugineuse brunâtre, renfermant des amas de craie chloritée, puis un lit de craie chloritée suivie d'une marne très pénétrée de beaucoup de fer hydraté et recouverte de craie grossière; mais dans trois localités de Moravie le fer s'y est déposé bien plus abondamment; deux de ces localités se trouvent au milieu du calcaire de transition près d'Olomuczán et de Ruditz et la troisième sur du gneiss à Salbánka.

Dans les premiers enduits, le dépôt occupe des cavités peu profondes dans le calcaire, il repose sur une espèce de grès et d'argile brunâtre fort douce au toucher, et il est recouvert d'une argile, d'un lit de sable et de la craie chloritée siliceuse.

Le fer lui-même est du fer hydraté rougeâtre et brunâtre géodique, massif, réniforme, pulvérulent et rarement à structure globuliforme; il est mélangé d'argile rougeâtre très fortement imprégnée de fer et l'exploitation se fait au moyen de puits et de galeries (1).

Il paraît que ce dépôt n'est pas le seul en Allemagne, car d'après M. Schmitz de Munich, l'amas de fer hydraté cellulaire de Berg, au sud de Munich, pourrait bien avoir la même position. Il devient même assez probable que certains amas ferrugineux des environs du Hartz, doivent être rangés dans cette catégorie.

Les *fossiles de la craie* d'Allemagne ne sont pas très variés; néanmoins, on y trouve plusieurs de ceux qui caractérisent ce dépôt dans d'autres pays. Ces fossiles ne sont pas également répandus, surtout dans les assises de la craie chloritée; ainsi les collines de craie de Tribau ne contiennent presque point de fossiles, tandis que çà et là, dans le même voisinage, on y rencontre des amas de madrépores et de zoophytes d'une conservation admirable.

Les genres, et surtout les espèces, varient aussi, quelquefois d'une localité à une autre.

Les fossiles y sont en moule ou plus fréquemment pétrifiés en spath calcaire ou en silex et rarement en pyrite ou en fer hydraté, et c'est presque le premier dépôt ancien, où se rencontrent déjà quelquefois des coquillages simplement calcinés.

Dans la craie chloritée et grossière de la Bohême, on observe

(1) C'est M. Teubner, savant aussi modeste qu'estimable, qui dirige ces travaux et qui m'a fait connaître sur les lieux ce dépôt.

surtout des bivalves du genre mytiloïdes, dont quelques-unes appartiennent au mytiloïdes labiatus, qui atteint une grandeur fort considérable. Ce genre de fossile se trouve dans tout le nord de la Bohême avec des débris de ce qu'on appelle des *pinnites* et qui pourraient quelquefois appartenir au genre *catulus* Brong.; il y a aussi des plagiostomes et d'autres bivalves. J'y ai aussi vu, près de Colin, des univalves turbinées, près de Prague et de Tribau, des débris de zoophytes, en particulier de madrépores; enfin, en Moravie, à Olomuczán, on voit des débris de piquans d'oursins et des impressions et des moules d'ammonites.

Il est à observer que les térébratules sont extrêmement rares dans ce dépôt de craie inférieure de la Bohême, et qu'on y a découvert des écrevisses à Bushtřod, à 3 lieues de Prague.

Près de Dresde, on voit au contraire dans les marnes chlorifères, une grande abondance de térébratules, surtout de deux espèces, dont l'une est peut-être la *terebratula octoplicata*? Brogn. Elles sont associées avec une grande quantité de *plagiostoma spinosa*, Brong., et rarement avec des dents de squalé, des piquans d'oursins et des moules elliptiques de serpules ou d'ammonites.

Au nord du Hartz, les spatanges, les térébratules, les plagiostomes et les impressions de zoophytes sont assez abondans dans la craie grossière de Quedlinburg, et dans celle de Goslar et d'Unter-Elbe. On y voit de plus, le *catulus Lamarki*, Brogn., et la *terebratula conturnix*? Brogn.

Dans le Paderbon, la même craie renferme une abondance prodigieuse de mytiloïdes labiatus, Brong., de toutes les grandeurs et des spatanges, dont les plus communs sont le *spatangus coranguinum*. Il y a aussi quelques trigonies.

TERRAINS TERTIAIRES. Maintenant qu'on connaît la position des *terrains tertiaires*, l'on peut prédire d'avance, avec assez de sûreté, que dans telle ou telle contrée, il doit exister de pareils dépôts; ainsi, tout ce que nous connaissons de la situation purement géographique et de la nature du sol des plaines du nord de l'Allemagne, de celles de la Russie, de la Valachie, des steppes ou déserts de la Russie asiatique, des bords [du Gange inférieur, des plaines du Misissipi et des bords maritimes des Etats-Unis et même de certaines contrées de l'Afrique, nous conduisent à y soupçonner des dépôts tertiaires, même fort abondans; or, c'est ce que l'observation a déjà prouvé en partie, par exemple

pour les bords du Gange et certains stèppes asiatiques, et c'est ce que les plaines d'Allemagne ont confirmé pleinement.

Dans le nord de la France et en Angleterre, les dépôts tertiaires gisent presque entièrement dans des bassins crétacés, bien circonscrits, ces formations y présentent différens étages bien distincts et faciles à reconnaître; mais dans le nord de l'Allemagne, cette régularité et ces alternations diverses ne sont plus si évidentes et l'on se trouve jeté au milieu d'un bassin immense rempli surtout d'argiles, de sables et de cailloux.

D'après ce genre de dépôt, il est tout naturel que les géologues stationnaires de l'Allemagne, n'aient pas pu y reconnaître un terrain tertiaire; ils ont bien décrit les lambeaux de ce terrain qui les avoisinaient, mais ils ont laissé à d'autres de décider si c'étaient des alluvions modernes ou plus anciennes. Enfin, ce n'est que lorsque la masse de faits semblables a été assez grande qu'on a pu les réunir en un tout et c'est ce que paraît avoir fait le premier, M. Keferstein, à qui la science est certainement redevable, pour le zèle avec lequel il cultive la Géologie, zèle qui est peut-être la cause de quelques-unes de ses erreurs.

La partie centrale de l'Europe, dont nous nous occupons, renferme cinq grands bassins principaux, savoir: celui du nord de l'Allemagne, celui de la Bohême, celui des bords du Rhin, celui de la Suisse et de la Bavière et celui de l'Autriche et de la Hongrie.

Aucun de ces bassins n'est identique avec ceux de France et d'Angleterre, mais chacun à quelques points de ressemblance avec ces derniers et si le bassin tertiaire du midi de la France ou du pied des Pyrénées, sert à lier les dépôts de ce genre du nord de la France avec ceux d'Autriche et de Hongrie, d'un autre côté, ces derniers sont les dépôts intermédiaires qui servent à rattacher le bassin tertiaire du nord de l'Allemagne à ceux d'Angleterre et de France.

A l'époque de la formation de ces bassins, il paraît évident que la mer n'avait plus un niveau aussi élevé que celui qu'elle avait probablement auparavant, ou du moins ce n'était que dans des bassins plus petits et situés plus avant dans le pays, que l'eau atteignait un niveau assez élevé. Aussi voit-on au bord de ces bassins, comme actuellement le long de la mer, les rochers percés quelquefois de trous de pholades, ce qui marque assez bien la hauteur des eaux de ce temps-là. Ce fait a lieu par exemple près de Vienne, le long des montagnes de calcaire de transition

à Huttenberg, près de Bruck, etc., et dans le nord de l'Allemagne, dans quelques calcaires et quelques grès secondaires.

BASSIN DU NORD DE L'ALLEMAGNE. Le *grand bassin du nord de l'Allemagne*, dont celui de Londres ne paraît être qu'une petite sinuosité, est le plus grand de tous. Ses limites méridionales sont les terrains créacés de la Belgique et de la Westphalie et une ligne ondulée qui passerait par Rheine, Hanôvre, Wolfenbuttel, Oebisfelde, Magdeburg, Gothen, Halle, Mersenburg, Zeitz, Grenia, Grossenhayn, Buntzlau, Strehlen, Niesse, Loslau, Prauska et de là il s'étend au loin en Pologne et en Russie.

Au nord, le bassin est limité par les mers du nord et la Baltique, les collines de craie du Holstein, du nord du Jutland et des îles Danoises, et les calcaires intermédiaires de la Livadie; mais ses limites naturelles s'étendaient probablement encore bien plus au nord; ainsi de l'autre côté de la mer Baltique, il semble probable que les dépôts sablonneux et argileux du sud de la Suède, par exemple, entre les lacs Wattern et Wenern, ne doivent être regardées que comme des dépendances de ce bassin ou tout au plus comme des petits bassins adjacens et ayant communiqué une fois ou une autre avec le bassin principal, comme nous voyons que c'est le cas en petit pour les étangs ou les lagunes des bords de plusieurs mers.

Dans la mer du nord, la place occupée par ce bassin devait ou doit être considérable, ou du moins la grande quantité de bancs de sable qui se trouvent entre le Jutland et l'ouverture du bassin de craie d'Angleterre, pourraient bien n'être pas entièrement des dépôts d'alluvions plus modernes.

Au sud, sur la limite méridionale de ce bassin, l'on observe six grandes sinuosités qui sont les places des anciennes baies. Cologne est dans le fond de la première, Paderborn dans le fond de la seconde, ensuite les dépôts de muschelkalk, de quadersandstein et de craie forment une suite de petites sinuosités jusqu'aux hauteurs d'Alvensleben, où l'on voit les formations intermédiaires et secondaires du Hartz, inclinant au nord, reparaitre avec une inclinaison au sud.

Une quatrième sinuosité fort irrégulière se trouve aux environs de Léipzig, une autre le long de l'Elbe et une sixième extrêmement profonde, remonte en Silésie avec l'Oder.

En outre, les dépôts tertiaires de ce bassin ont trouvé moyen de pénétrer fort avant au milieu des terrains plus anciens, au

moyen des vallées et de leurs ramifications; ainsi l'on voit qu'ils s'étendent d'abord le long du Weser jusque vers Eschershausen et Holzminden, tandis que de l'autre côté, ils couvrent une partie des alternations du quadersandstein et des marnes jurasiques des deux côtés de la rivière de Werra qui se rend dans le Weser. C'est encore par le Weser que ces dépôts argileux, sablonneux et calcaires ont pénétré dans la Hesse, où les bords de la Fulda en offrent souvent, tandis qu'au moyen de la vallée de la Werra, ils sont arrivés dans les environs du Meisner et même jusqu'au Rhingebirge, près de Tonna, etc.

Le long de la Lecne, ils sont parvenus jusqu' autour de Hildesheim, d'Alfeld et même jusque dans les environs de Gœttingue.

Au moyen de la Borde, ils ont comblé des concavités de craie et de muschelkalk ou de quadersandstein, et par la Saale et l'Unstrutt, les dépôts tertiaires de Léipzig et de Halle ont été mis en communication avec ceux des bords de l'Unstautt, près de Artern, Sommerda et de Langensalza.

En suivant les vallées et les vallons appartenant à l'Elster, à la Mulde et à l'Elbe, l'on en rencontre çà et là des lambeaux, même sur les pentes de l'Erzgebirge.

Je ne veux point décider ici la grande question, si ces derniers dépôts étaient tous unis une fois au grand terrain tertiaire de l'Allemagne, j'ajouterai seulement que cela paraît, au contraire, peu probable pour plusieurs d'entre eux, qui ont plutôt l'air de matières accumulées dans un bassin fermé, qui ensuite s'est mis, au moyen de rivières, en communication avec de plus grands dépôts produits à peu près à la même époque et de la même manière.

Dans d'autres cas, il est possible que cette union ait existé et qu'on soit en droit de supposer de grandes destructions; néanmoins on ne peut guère généraliser cette idée, car l'eau aurait joui d'une faculté toute particulière d'enlever jusqu'aux moindres traces de dépôts tertiaires, dans les points intermédiaires entre le grand bassin et le petit bassin dans l'intérieur du pays; n'est-il pas plus simple de se figurer, sur le rivage de ces bassins, des étangs ou des lagunes plus ou moins séparées du bassin principal, dans lesquelles des matières auraient été se déposer?

Les formations tertiaires du nord de l'Allemagne, reposent rarement visiblement sur la craie, elles recouvrent bien plus souvent les terrains plus anciens, comme le quadersandstein, en Westphalie, le muschelkalk au bord du Weser, le grès bigarré

près de Halle, la grauwacke et les schistes intermédiaires près de Wilsdny et de Grunmitschau, le granite en Lusace, etc. Elles entourent aussi des îlots de ces formations, comme ceux de craie que nous avons cités à Prenzlau, ceux de muschelkalk, près de Ruclersdorf et de Kletzke, celui de grès bigarré, près de Klepzig, ceux de granite, près de Senftenberg, celui de gypse, près de Zossen, et ceux de porphyre à l'est de Léipzig.

La masse principale de ces dépôts sont des sables quartzeux blancs-grisâtres et jaunâtres, des sables grossiers à gros blocs de roches primitives, des marnes grises, noirâtres, jaunâtres, etc., et des argiles verdâtres, jaunâtres, brunâtres, rougeâtres et noirâtres.

La grande difficulté est de classer ces produits, souvent si semblables, et offrant si peu de coupes naturelles assez grandes, pour qu'on puisse voir d'un coup d'œil leur superposition les uns sur les autres.

Néanmoins, on observe, dans les dépôts des petits bassins, que les argiles, qui sont dans les assises inférieures, contiennent souvent des lignites et des coquilles d'eau douce (Halle), et qu'ils sont recouverts de petits dépôts de sable, quelquefois à particules verdâtres et à coquilles marines de genres analogues à celles qui caractérisent le calcaire grossier de Paris, où l'argile bleue de Londres. On trouve donc qu'il y a quelque probabilité à supposer les argiles à lignites, comme les parties inférieures du dépôt et certains sables quelquefois coquillers, comme représentant le calcaire grossier, d'autant plus que dans quelques localités, rares il est vrai, on retrouve le véritable calcaire grossier de France.

Il ne reste donc plus alors qu'à classer les sables qui renferment tant de blocs et les blocs primitifs eux-mêmes, qui sont à la superficie du terrain; or, ici on manque entièrement de caractères pour les rapprocher des assises supérieures arénacées parisiennes, malgré qu'il y ait cependant quelques probabilités que quelques-uns, du moins, de ces dépôts arénacés appartiennent aux sables marins supérieurs; mais il n'y a ici ni formation de gypse indépendante, ni coquilles fossiles dans les sables.

Placer les portions variées de ce vaste dépôt sous les trois divisions d'argile plastique ou à lignites, de calcaire grossier et de sable marin supérieur, ce serait un travail presque impossible, je vais simplement indiquer quelques localités de chacun de ces dépôts en les décrivant.

ARGILE PLASTIQUE. L'*argile plastique* à ses couleurs ordinaires grises, bleuâtres, rougeâtres, etc., comme cela se voit au Meissner, en Hesse, près de Lenigo et au sud de Berlin, la couleur noirâtre s'y rencontre souvent au milieu des plaines de l'Allemagne, où cette argile produit des fonds marécageux ou des prairies fertiles au milieu des déserts de sable, comme près de Zossen, etc.

Souvent l'argile est marneuse où l'on voit des alternations d'argile plastique et de marnes, qu'on pourrait souvent prendre, surtout sur les pentes de l'Erzgebirge, pour des alluvions fort récentes.

Ces argiles alternent fréquemment avec des *sables* plus ou moins grossiers, comme cela se voit, par exemple, près de Tonnenburg, sur le Weser, où les cailloux quartzeux ou siliceux sont assez gros et mélangés avec des petits blocs d'autres roches. Les sables sont blancs, jaunâtres ou grisâtres, comme à Zfeherben, dans la vallée de la Bega, et sont identiques avec ceux de l'argile plastique parisienne.

Çà et là, ces dépôts arénacés sont agglutinés par un suc siliceux et forment des *grès siliceux*, quelquefois semblables à ceux des paveurs de Paris, et alors d'un aspect généralement plus compacte que ceux du quadersandstein, comme, par exemple, près de Halle, à Steinerems en Saxe, à Wilhelmshöhe (Cassel) et au-dessous du basalte du Meissner où le grès est à ciment calcaire. En Hesse, il se rencontre encore çà et là et a été appelé quelquefois *trapsantstein*, parce qu'il se trouve sous les masses de basaltes, tandis que d'autres fois certains grès fortement cimentés des marnes du grès bigarré, paraissent avoir aussi reçu cette épilhète, à cause de leur situation sous le basalte.

Quelquefois ce grès renferme des morceaux de silex, comme près de Dolau, et accidentellement non loin de masses porphyriques, il empâte des cristaux de quartz, comme à Corbeda, près de Merseburg.

Les autres dépôts subordonnés de ce terrain sont surtout des amas d'*argiles alunifères* produites par la décomposition des pyrites, comme près de Friesdorf, sur le Rhin, et des amas de *lignites*.

Ces derniers sont des bois bitumineux, comme à Tonnenburg, ou bien des lignites terreux, comme à Zcherben, près de Halle, ou des lignites jayets, mélangés de bois bitumineux et d'une espèce d'anthracite quelquefois irrégulièrement prismatique, comme au Meissner et en Hesse, ou enfin, presque toutes ces variétés se trouvent réunies, comme dans les environs de Cologne

qui présentent aussi ces schistes bitumineux si feuilletés que M. Cordier a nommés *durodiles*.

Ces amas de végétaux ne paraissent pas être unis ensemble, mais ils ont l'air plutôt d'avoir été déposés, çà et là séparément en un ou plusieurs lits, suivant le plus ou moins de matériaux charriés et leur place est presque toujours dans des bassins dans l'intérieur du pays montueux, comme à Artern, à Tonn et à Kaltennordheim ou dans des petites sinuosités sur le bord de la grande plaine d'Allemagne, comme à Zittau en Lusace, à Bautzen, etc.; du moins, c'est surtout dans ces lieux, que ces dépôts sont exploitables.

Les endroits où de semblables couches se rencontrent, sont extrêmement nombreux dans le bassin, dont nous nous occupons et servent assez bien à indiquer à peu près la place qu'y occupe l'argile plastique, si toutefois nous sommes en droit d'admettre que tous ces lignites lui appartiennent, ce qui est très difficile à décider.

Sur le Rhin, on connaît d'abord le grand dépôt des environs de Bruhl, de Kerpen, de Leghenich, de Bonn (1); on la suit plus haut, en remontant le Rhin à Erpel, Mungendorf, Neuwied et Emmendorf, près d'Ehrenbreitstein, où il repose sur du schiste argileux, tandis que sur la rive gauche du Rhin, il y en a aussi au pied des Siebengebirge.

Plus au nord, près de Dusseldorf, les sables sont trop épais, pour qu'on puisse en apercevoir des traces; il en est de même dans beaucoup de points de la Westphalie; néanmoins, certains terrains noirâtres et marécageux en décelent peut-être, surtout entre Munster et Nienburg.

Dans la vallée du Weser, on en voit des couches près de Munden Honter, Carlshutte et Tonnenburg, où l'on en exploite. Il y en a encore des traces dans les monts Solling. En Hesse, il y en a abondamment au Meissner, au Hahichtswald, au pied du Hirschberg, etc. Dans le Vogelsgebirge, il y en a près de Brauerschwend, à Angerbach et Maar. Dans le Rhingebirge, à Kaltennordheim, à Eichenreith et à Glucksbrunn, etc.; et près d'Eisenach, à Kirschenhofen, et près de Niedernhof, des sables accompagnent de semblables amas. Au nord du Hartz, on en connaît près de Duderode, de Westerhof, de Helmstedt. Près de Halle, il y en a plusieurs couches puissantes près de Zcherben,

(1) Voyez *Keferstein über die basalte gebilde des westlichen deutschlands*.

de Mertendorf, de Stedten, d'Helbra, de Dolau, de Langenbogen, de Scharpplau

On en décrit près d'Artern, de Nordhausen, d'Einheim, de Riestadtet, de Lotheim.

Il en existe beaucoup de traces dans le Brandebourg, où l'on voit surtout des alunières exploitées dans les environs de Torgau et de Franenwald, près de Francfort-sur-l'Oder. Il y en a aussi dans le Mecklembourg, près de Domitz, et l'on connaît celles qui existent le long de la côte de la mer Baltique entre Dantzic et Kœnisberg.

En Lusace, on en indique de grands dépôts, près de Wehrau, de Zittau, de Lukau, de Bautzen, de Muska, à Schloblau, près de Colditz, où les lignites sont accompagnées d'argile alumineuse; enfin, à Durben et Schwemmsas.

En Silésie, il n'en manque pas non plus; à Kamnig et Tschaschdorf, par exemple, il y a des lignites vitriolites.

Plusieurs de ces amas ligneux ont bien l'air d'avoir été accumulés dans des bassins qui se sont écoulés, comme par exemple, près de Nebra et d'Artern, près de Beidersée, non loin de Halle et près de Zittau en Lusace. Dans cette dernière localité, M. Kühn, professeur à Feyberg, m'a communiqué que sur le côté occidental du bassin, il y avait une épaisseur de 150 pieds de couches de lignites, alternant avec argiles, et qu'à l'issue du bassin, l'épaisseur n'y était plus que de 40 pieds et les bois y avaient bien l'air d'avoir été accumulés violemment.

L'épaisseur ordinaire des couches de lignites varie de quelques pouces, à plusieurs pieds, et rarement à plusieurs toises, elles offrent quelquefois, ainsi que les roches arénacées et sablonneuses qui les accompagnent, des accidens analogues d'affaissemens, de renflemens, de glissemens qu'on retrouve dans le terrain houiller proprement dit.

Un accident des lignites est de donner quelquefois origine à des *sources de pétrole*, comme près Wiese, Sehnde, Hanningsen et à Edemissen dans le Zelle.

Les argiles plastiques renferment aussi quelquefois, outre des *pyrites*, des cristaux groupés de *gypse*, ou même des *lits de gypse terreux blanc*, surtout lorsque le lignite est terreux, comme par exemple à Zcherben et ailleurs.

Les autres minéraux distribués dans ce dépôt, sont des *petits rognons d'aluminite*, qui paraissent provenir de la décomposition du fer sulfuré, dont ils conservent quelquefois encore la forme, comme cela se voit près de Halle et probablement dans

plusieurs autres localités où cette substance n'aura pas été remarquée.

Le *soufre natif*, massif ou pulvérulent, et probablement aussi un résultat de décomposition ancienne, se rencontre rarement dans les lignites d'Artern et de Soudershausen, c'est aussi là qu'on y a vu le *mellite*.

Enfin, on y voit du *Retinasphalte* et du *succin*, les localités de ce dernier sont connues; c'est en Prusse où il abonde le plus; on en a même retiré des lignites, sur lesquels une partie de Berlin est bâtie.

Les *fossiles de ce dépôt* sont assez variés dans les endroits où il y a des lignites ou des argiles alumineuses; mais les sables ne renferment guère de fossiles, si ce n'est ceux qui sont tout-à-fait supérieurs et qui remplacent alors, en partie, les sables des assises inférieures du calcaire grossier français.

Les bois qui constituent les lignites, ont souvent assez de rapports avec plusieurs de nos bois européens, ils gisent horizontalement ou d'une manière plus ou moins inclinée, et sont accompagnés d'impressions de feuilles ressemblant, à Kaltennordhein, à celles du saule, et en Hesse, à celles du noyer, du frêne, du platane, du bouleau, du chêne et du pin.

Les bois sont réduits en charbon minéral, en bois bitumineux, en jayet ou en pyrite et rarement en bois siliceux.

On a trouvé souvent des fruits et des graines incontestables, M. Schlotheim en cite quatre espèces (Tonne et Kaltennordhein, Meissner, Erpel), et même on en a observé renfermés dans de l'ambre. Rarement et dans quelques localités, on y a vu des empreintes de poissons, comme, par exemple, dans les schistes feuilletés des environs de Bonn et même on en a un exemple, dit-on, au Meissner.

Des *insectes* de genres fort divers (au moins 14 en nombre) y sont connus depuis long-temps dans l'ambre; rarement on voit aussi ces animaux conservés dans des lignites; ainsi, j'ai vu, çà et là, dans le lignite de Tonnenburg sur le Weser, des coléoptères reconnaissables, dont M. le docteur Menecke, de Pymont, zoologue expérimenté, conserve des échantillons. Je ne sais pas si je m'avance trop, en disant que ces insectes sont surtout des genres de ceux qui habitent les eaux, qui voltigent sur l'eau ou qui sont dans les bois. M. Schlotheim y cite des os d'oiseaux à Tonne.

Les *coquillages* d'eau douce, telles que des bivalves, n'y sont pas rares, comme près de Halle et de Tonne, dans cette der-

nière localité et à Kaltennordheim, on voit des planorbes et des lymnées, dans un lit bitumineux, sous le lignite, et ce combustible lui-même est recouvert d'une marne terreuse, avec des bivalves, des grosses paludines (Ferrussac), H. viviparoïdes (Schloth), des nérites (*neritites fluviatilis*, Schloth), et des mélaniés? (*muricites carbonarius*, Schloth.)

Cette présence de coquilles d'eau douce n'avait pas échappé à l'illustre géologue M. Voigt, et déjà, dès 1799, il citait l'argile plastique comme un dépôt d'eau douce.

L'argile à lignite est employée dans une foule d'endroits, pour la poterie et pour faire des tuiles, et l'on peut observer, après tout ce que nous venons de dire, que ce terrain se trouve principalement le long de la rive méridionale du grand bassin, dont nous nous occupons, et sur les bords de la Baltique, tandis qu'ailleurs, des sables et des blocs nous cachent peut-être son immense étendue.

CALCAIRE GROSSIER. Çà et là les sables qui recouvrent les argiles à lignites, sont *coquillers*, comme près de Halle et dans le Magdeburg, près d'Egeln, d'Osterweddingen et de Welsleben. Ces sables sont alors à parties verdâtres.

J'y ai reconnu, dans la belle collection de M. le conseiller des mines Dietrich à Halle, les genres suivans de fossiles: calyptrœa, venus, voluta, murex, cerithium, turritella, bulla, natica, dentalium, pectunculus, crassatella, mya, venericardia, maetra? spondylus, corbula, ostrea, ainsi que des lunulites et des madrépores; de manière qu'il ne reste aucun doute que ce ne soient des sables identiques avec ceux des parties inférieures du calcaire grossier.

On voit encore çà et là des sables assez semblables, coquillers, auxquels on a peu fait attention jusqu'ici, c'est ainsi qu'on en connaît près de Wehrau en Lusace, et à Kluss, près de Harsleben, dans le Halberstadt.

Il paraîtrait que ce dépôt comprend aussi une marne noirâtre avec des turritelles et des natices, qui forme une couche près de Barstadt, de Wettersleben et de Thale, au nord du Hartz.

Plus au nord, dans le Mecklenburg, près de Stemberg, des marnes semblables renferment un grand nombre de belles pétrifications tertiaires, surtout des genres fusus, natica, pyrule, cerithium, delphinula, trochus, cardium, et quelques-unes ont encore leur éclat nacré. On n'est pas encore sûr en Allemagne, si les morceaux qu'on en possède, se trouvent là en

place ou n'y sont que des roches dérivées des îles baltiques qui présentent de semblables dépôts.

Près de Hildesheim, à Dickholzen, des marnes argileuses jaunâtres, sont recouvertes d'un sable argileux jaune et d'une couche calcaire de quelques pieds, qui est mélangée de sable ou plutôt il se trouve là une marne calcaire jaunâtre plus ou moins endurcie par un suc calcaire et à petites parties verdâtres. Elle y occupe un espace d'une vingtaine de toises sur la pente d'un coteau et y renferme surtout des petits peignes, des échinites, des madrépores, des dents de squalé et des balanes.

Près d'Alsfeld, au Sieben Bergen, il y a un dépôt semblable, et entre Imersen et Gittersen, au nord-ouest de Dronsfeld, on en connaît aussi un petit lambeau; la marne y est jaunâtre, sablonneuse dans sa partie inférieure, et renferme des pectoncules, des turritelles, des patelles et des solens.

Près de Cassel, à Wilhelmshole, dans le parc, il y a aussi une petite quantité de ces marnes, à peu près avec les mêmes coquillages.

Dans la vallée de Bega, entre Hunfeld et Lemgo, près du cabaret Imresige, l'on voit au-dessus d'une argile plastique grisâtre, qui forme le fond de la vallée, et au-dessus des sables quartzeux blancs et jaunes, un petit dépôt de calcaire qui a environ 200 pieds de longueur et une épaisseur probablement peu considérable, tout le pays d'alentour étant composé de grès bigarré. Ce calcaire est sablonneux dans le bas et à parties verdâtres, il est plus ou moins consolidé, et çà et là, il montre des petits filons calcaires, il renferme des bancs sablonneux pétris de pectoncules, et çà et là, il laisse voir des turritelles calcinées ou en moule, des petits peignes, de petites huitres, et rarement des nucleoles, des natices et des calyptérées. Il y a aussi quelques débris de madrépores et peut-être des vénus.

Il représente, en un mot, parfaitement les assises inférieures du calcaire grossier parisien, dont les assises supérieures n'existent nullement dans le nord de l'Allemagne; n'est-il pas plus raisonnable, je le demande, de supposer que tous ces petits dépôts se sont formés dans des localités favorisées, que d'y voir des restes d'une formation fort étendue, et maintenant presque totalement détruite.

En Westphalie, je ne connais pas d'autres amas de calcaire grossier, mais en deçà du Rhin, M. de la Jonkaire paraît avoir observé les mêmes sables coquillers et calcaires, et même les

mêmes fossiles parmi les plaines sablonneuses de Maestricht, d'Aix-la-Chapelle, de Bruxelles, d'Anvers et de Bruges.

SABLES SUPÉRIEURS. Les *sables* et les *sables à blocs*, ainsi que les *blocs primitifs et intermédiaires* qui forment le reste des grandes plaines d'Allemagne et qui recouvrent même souvent les dépôts précédens, sont sans fossiles qui leur soient propres. Ce caractère pourrait servir utilement à les distinguer des sables de l'argile plastique, si ceux-ci en contenaient toujours, mais comme ce n'est pas le cas, il est impossible souvent de dire dans quel sable on se trouve.

Certains sables et certains amas de cailloux renferment beaucoup de débris siliceux de la craie et même beaucoup de fossiles de la craie, comme les sables de Leipzig, de Potsdam, du Holstein, etc.

D'autres abondent en petits blocs de roches de granite, de roches amphiboliques et siliceuses ou bien en granite, en gneiss ou en porphyre qu'on retrouve, suivant les géologues allemands, dans les groupes de montagnes au sud du bassin, tandis que d'autres blocs de gneiss, de roches amphiboliques, de siénites et de calcaire de transition à orthocéatites, portant des caractères étrangers aux roches de l'Allemagne et semblables à ceux des roches de la Scandinavie. Ces derniers blocs surtout, abondans en mille variétés de gneiss, sont quelquefois énormes, et gisent surtout épars sur le terrain, comme si un torrent venu du nord, avait eu le pouvoir de les porter jusqu'à une certaine distance de leur lieu natal, qu'il n'eût plus pu les supporter en continuant son cours, et qu'il s'en fût débarrassé petit à petit, en déposant d'abord les plus gros, et ensuite ceux de moindre grosseur, de manière que ces derniers se sont trouvés quelquefois transportés à des distances énormes dans la plaine, et même jusque dans des sinuosités méridionales du bassin.

Ces blocs ne sont pas également répartis, les lieux où ils abondent le plus, sont les bords de l'Oder, surtout vers Francfort, certaines parties du Mecklenbourg et de la grande bruyère du Hanôvre.

Est-on en droit de réunir tous ces dépôts sous une seule division, ou même peut-on les comparer, en partie du moins, aux sables tertiaires marins supérieurs de la France ?

MARNES ET TUFES CALCAIRES D'EAU DOUCE. Je ne connais, dans le nord de l'Allemagne, aucun terrain identique avec celui

du terrain tertiaire supérieur d'eau douce, si ce n'est près de Sternberg, dans le Mecklenbourg, où il doit exister des lambeaux ou des débris de calcaire d'eau douce à lymnées et à planorbes, mais il y a dans cette contrée un grand nombre de dépôts qui sont peut-être encore plus récents que les terrains tertiaires français, ce sont des amas épars de terrain d'eau douce, renfermant des débris de grands mammifères de genres et d'espèces éteintes sur le globe, ou du moins d'espèces qui ne vivent plus dans l'Allemagne.

Ces fossiles sont souvent accompagnés de coquilles lacustres, fluviales et terrestres, de genres et d'espèces existantes encore, plus ou moins fréquemment, dans le même pays.

Ces dépôts sont formés de *marnes argileuses* ou de tufs calcaires plus ou moins consolidés. Les marnes peuvent être facilement confondues avec celles de l'argile plastique, quand il n'y a pas de fossiles; quelquefois elles sont sablonneuses. Je ne sais si c'est à de semblables dépôts qu'on doit attribuer les os d'éléphants et de tapirs trouvés près de Herzberg et dans le comté de Hohnstein.

Du reste, ces dépôts sont si morcelés et si difficiles à étudier, qu'on n'aura pas de long-temps des idées claires sur leur nature; mais il n'en est pas de même des masses plus ou moins étendues de tufs calcaires qui se trouvent surtout dans le fond des vallées de muschelkalk, ou au moins près de grandes masses calcaires, tandis que les marnes d'eau douce sont surtout sur les bords des grandes rivières.

Ces *tufs calcaires* sont composés d'un calcaire plus ou moins compacte et caverneux, de couleur brunâtre, jaunâtre ou noirâtre, il renferme souvent des coquilles d'eau douce calcinées, des genres planorbe, lymnée, paludine, succinée, physe; je n'y ai pas vu de bivalves; mais des coquilles terrestres des genres hélice et clausilie, comme à Pymont, des débris de végétaux aquatiques, des graines de plantes de ce genre et des impressions de feuilles s'y voient assez fréquemment, comme à Wolitz, près de Jéna, à Pymont, etc.; quelques-unes ressemblent à celles du saule, du frêne, du platane, etc.

Des ossements de grands et petits mammifères et même d'oiseaux y ont été reconnus; ainsi, on a trouvé des os de rhinocéros à Pymont; on connaît la grande abondance d'os de petits rongeurs que renferme le tuf calcaire de Robschitz dans le Trebitschthal, les os d'éléphant, près Ober-Wellmar; et de Thiede, etc.

La position de ces dépôts, fort locaux, est quelquefois assez problématique; mais, d'autres fois, on les voit au-dessus de fonds tourbeux, comme cela paraît être le cas à Pymont, gissement qui semblerait bien les éloigner des terrains d'eau douce tertiaires supérieurs de la France, qui sont d'ailleurs d'une nature compacte et particulière, nullement comparable à celle de ces amas tufacés.

Il n'est pas improbable que dans quelques lieux, des sources soient surtout la cause de cette formation.

Aux localités déjà citées, je puis encore ajouter qu'on en voit près de Cœttingue, de Dollstadt, de Jéna, de Weimar, de Géra, de Longensalza et du Meissner, etc.

Dans quelques vallées de muschelkalk, l'on observe encore quelquefois sur la pente des montagnes des agglomérats de morceaux angulaires de calcaire agglutinés plus ou moins fortement, par de la chaux carbonatée concrétionnée, comme par exemple sur le pied du Muhlenberg à Pymont; l'âge de ces dépôts m'est inconnu, quoiqu'ils puissent être fort récents.

BASSIN DE LA BOHÈME. Dans le *grand bassin de la Bohême*, les dépôts tertiaires sont fort abondans et se présentent à peu près de même que dans le nord de l'Allemagne, à l'exception que les sables, les cailloux n'y sont pas en si grande quantité, et que les blocs énormes et les sables supérieurs y manquent totalement.

ARGILE PLASTIQUE. L'*argile plastique* y forme avec des couches abondantes de lignites un dépôt très puissant, le long du pied de l'Erzegebirge, depuis Culm jusque vers Komplan et Priesen et sa limite méridionale est formée par les basaltes du Mittelgebirge et par une ligne se prolongeant à peu près de Wolepschitz jusqu'à l'Eger.

Au moyen de cette rivière, le dépôt remonte encore plus à l'ouest, et s'étend en assez grande quantité de Schlackenwarth à Carlsbad et à Falkenaw, sur le bord septentrional de l'Eger.

Dans les autres parties de la Bohême, il est trop épars pour qu'on puisse l'y indiquer partout; il repose çà et là sur la craie, le quadersandstein ou le grès rouge, comme près de Laun, à Bischof Tecnitz, à Krowis, à Telshowitz, à Bukow, à Leitmeritz, à l'ouest de Chrudin, près de Laudscron, etc.

Il s'étend jusqu'en Moravie, où on le retrouve, par exemple, près de Tribau, de Boskowitz, de Lissitz, de Czernahora, etc.

Il n'est même pas impossible que le bassin d'eau douce dans lequel s'est fait ce dépôt, ait eu quelque communication avec le bassin de la Moravie et de l'Autriche ; du moins, ce n'est que dans la Moravie septentrionale, où nous trouvons quelquefois les parties supérieures du dépôt argileux, pétries de coquillages marins, analogues à ceux qui caractérisent le calcaire grossier. Néanmoins, il est aussi possible qu'il n'y ait pas eu de communication et que le bassin de la Moravie méridionale se soit prolongé jusqu'à ces localités coquillères.

Les argiles plastiques présentent, comme ailleurs, des argiles grisâtres, rougeâtres, brunâtres, jaunâtres et noirâtres, ou bien des marnes, et elles servent, dans toute la Bohême, à faire des tuiles et de la poterie grossière.

Les argiles noirâtres sont souvent alunifères, comme près de Chendin et elles remplacent fréquemment, dans le centre de la Bohême, les lignites qui sont accumulés dans le nord.

Quelques *couches sablonneuses* assez grossières, se rencontrent dans ce dépôt, surtout au pied de l'Erzgebirge et de l'Eulengebirge, ces grès ou ces poudingues sont quelquefois assez fortement cimentés, comme près de Carlsfed, de Talhowitz. Rarement surtout ils sont composés de morceaux de silex corné et d'un sable quartzueux, lié par un ciment siliceux, comme près d'Olomuczhan en Moravie, où cette roche située au-dessus de la craie chloritée siliceuse, ressemble au puddingstone du Hertfordshire et aux cailloux de Rennes.

Ailleurs, les débris renfermés sont feldspathiques et quartzueux, comme le long de quelques montagnes du nord de la Moravie et du sud-est de la Bohême et rarement ces grès renferment des cristaux de quartz, comme près des porphyres de Tœplitz, dont ces derniers dérivent.

Les *lignites* sont de différentes espèces et sont accompagnés de *nids de fer sulfuré*, de cristaux de *gypse*, et plus rarement de succin.

L'*aluminite* et l'*alun natif avec ammoniac*, s'y rencontrent quelquefois dans le nord de la Bohême (Schermitsch.)

Les *fossiles* qu'on y trouve sont surtout des restes de végétaux, des troncs d'arbres inconnus et des impressions très nombreuses de feuilles ressemblant à celles du saule, du tilleul, du sureau, etc. ; les argiles de Bilin et de Tœplitz, en sont souvent pétries. Plus rarement on y voit des coquillages bivalves d'eau douce (savoir des anodontes), et même à ce qu'il paraît, des impressions d'insectes aquatiques.

Les lignites de la Bohême s'enflamment spontanément, très

facilement et pourtant l'on voit de grands dépôts pseudovolcaniques dans différens états d'altération ou d'endurcissement, surtout à Carlsbad, entre Bilin et Tœplitz, et au nord de Lauu et de Letmeritz.

Je n'ai pas besoin de rappeler ici les belles porcellonètes et les beaux fers oxydés, bacillaires, qui ont été ainsi produits, mais je crois que c'est le cas de le plus grand nombre des dépôts pseudovolcaniques dépend d'amas de lignites et non pas de couches de véritable houille. Ces derniers en produisent aussi quelquefois, mais ce cas est plus rare que le précédent, et encore moins souvent les schistes à anthracite ou à ampélite ont changé semblablement en porcellonètes ou en tripolis les schistes intermédiaires, comme cela a lieu, par exemple, suivant MM. Régléy et André, à Poligny, près de Rennes, et même peut-être près de Menat en Auvergne.

CALCAIRE GROSSIER. Le calcaire grossier ou les sables coquillers n'existent pas au-dessus de l'argile plastique de Bohême; je n'y connais des marnes coquillères jaunâtres, qu'en Moravie, par exemple à Dirnowitz, où l'on voit des fossiles des genres suivans : *ovula*, *Solarium*, *conus*, *trochus*, *turritella*, *pyrula*, *murex*, *rostellaria*, *voluta*, *strombus*, *natica*, *cancellaria*, *dentalium*, *pectunculus*, *cardium*, *pecten*, *lucina*, *crassatella*, *ostrea*, *siliquaria* et des madrépores.

MARNES D'EAU DOUCE. Des marnes d'eau douce fort récentes ne manquent pas çà et là en Bohême, le long des rivières, par exemple, près de Czerhut, etc., et il n'y aurait que le petit dépôt de *polierschiefer* du Trippelberg, près de Bilin, qui pourrait rappeler une formation d'eau douce tertiaire, surtout, puisqu'on y a trouvé une impression d'un cyprin, et qu'on voit à Kosteblat un dépôt semblable associé avec du quartz résinite; néanmoins, il n'y aurait pas d'impossibilité qu'il fit partie du dépôt d'argile plastique, à moins que sa position assez élevée ne s'y opposât.

BASSIN DU RHIN. Le *grand bassin du Rhin* est limité à l'ouest par le grès rouge et le grès houiller du Palatinat, et le grès bigarré et la bande de muschelkalk des Vosges et sur l'autre rive du Rhin, par les terrains de siénite et de porphyre du Darmstadt et les muschelkalk, les grès bigarrés et le terrain primitif du pays de Bade, tandis qu'au nord, il est borné par les montagnes schisteuses intermédiaires des bords du Rhin et au sud par la chaîne jurasique. Le Rhin a percé ces deux dernières chaînes.

Les formations de ce bassin se rapprochent déjà infiniment plus de celles des bassins tertiaires de la France.

ARGILE PLASTIQUE. *L'argile plastique* y occupe une place fort considérable, surtout au moyen de ses sables et de ses marnes, comme sur les deux rives du Rhin, au nord de Heidelberg et entre Francfort, Moersfelden et Seligenstadt, où les gneiss et les autres roches anciennes sont cachés sous des sables blancs ou jaunâtres.

Les cailloux ou blocs qu'on y rencontre, dérivent des roches du voisinage; ce sont des grès bigarrés, du gneiss, etc.

Les *marnes* n^o manquent pas non plus, et conjointement avec les argiles, elles ont trouvé moyen de remonter fort loin à l'est, le long du Mein; ainsi j'en ai vu des dépôts considérables près de Ochsenfurth, et même au-delà, sur les pentes et les cimes du muschelkalk ou du grès bigarré; néanmoins quelques-uns de ces dépôts m'ont paru avoir plutôt l'air d'être des marnes récentes d'eau douce.

D'un autre côté, elles remontent sur les pentes du Vogelsgebirge et ailleurs.

Les amas de *lignites* sont assez abondans dans ces argiles, surtout dans la partie septentrionale et occidentale du bassin, comme dans la Wettérvie, près de Ossenheim, de Kronau et de Hochheim, ainsi que dans les environs de Heinau, de Buchenthal, de Bergen, de Giessen, de Turkheim et même près de Basle à Anweil.

Ils y offrent à peu près les mêmes accidens qu'ailleurs, et sont recouverts çà et là (Steinheim), par du basalte, comme dans le Mittelgebirge.

On y a vu, de plus, des rognons de *quartz résinite* brunâtre et jaunâtre, près de Steinheim.

CALCAIRE GROSSIER. Au-dessus de ces alternations de sables et d'argiles se trouvent des dépôts considérables de *calcaire grossier* proprement dit, qui offre néanmoins des variétés qui s'éloignent assez de celles des environs de Paris.

Ce dépôt est surtout bien marqué dans la partie septentrionale du bassin, au nord de Heidelberg et de Turkheim, il existe néanmoins plus bas en lambeaux fort épars.

De Turkheim, il s'étend vers Albsheim, Alzey et Genzingen et forme des collines dans tout l'espace entre Alzey, Woellstein, Bingen et le Rhin. Sur la rive opposée, on en voit, d'après

M. Schmitz, des lambeaux entre Heidelberg et Weinheim, et ensuite ce calcaire constitue des séries de côteaux au sud du Mein jusqu'au-delà de Biber et de Neu Issemburg, et au nord jusque vers Hochstadt, Bergen, Homburg et Wisbaden.

Ce calcaire stratifié est, en général, un calcaire plus ou moins marneux, ou d'une compacité particulière, il est blanc, jaunâtre et jaune-brunâtre; il alterne, dans sa partie inférieure avec des lits de marne jaunâtre et d'argile, comme près d'Offenbach, et il repose évidemment sur les sables et les marnes de l'argile plastique, comme cela se voit entre Offenbach, Biber et à Turckheim.

Ses assises inférieures présentent quelquefois, comme dans ces dernières localités, des calcaires blancs ou blancs-jaunâtres, assez tachans et ayant quelque rapport, d'un côté avec la craie et de l'autre avec certaines oolites jurasiques. En effet, on y croirait observer, au premier aspect, des morceaux ovoïdes empâtés dans une base, comme dans les oolites; mais souvent ceci n'est qu'une déception produite par une innombrable quantité de petites univalves, changées en calcaire, ou bien ce sont des débris méconnaissables d'êtres marins, tels que des morceaux de coraux, des madrépores, des bivalves, etc., qui sont aussi changés en calcaire et empâtés dans la roche et qui quelquefois constituent même entièrement cette dernière.

Les *fossiles* de ce calcaire sont très variés et ne sont pas également distribués; ainsi dans les parties inférieures, il y a un mélange évident de coquillages d'eau douce et de coquillages marins, exactement comme cela arrive en Champagne, comme à Epernay, au contact du calcaire grossier et de l'argile plastique.

Il y a dans ces assises, surtout, des espèces de mytils mêlées avec des petites paludines, et ces dernières forment quelquefois, presque à elles seules des espèces de bancs marneux. J'ai cru y observer aussi de semblables bancs des cyrènes; c'est et là, dans les bancs mêlés se montrent quelques cérithes, quelques pectoncules et quelques autres coquillages marins. Ainsi, on voit, comme près d'Offenbach, un lit de calcaire compacte jaunâtre, avec des moules et des cérithes recouvert de marne calcaire, d'argile noirâtre et de marne sablonneuse, jaunâtre et grisâtre, puis un calcaire compacte, jaunâtre ou bleuâtre, à paludines et à moules, ensuite des argiles et des marnes et enfin un lit de calcaire compacte à cérithes, à natices et à moules recouvert d'un lit d'argile et de marne avec des pectoncules et d'autres bivalves.

Les cérites calcinées abondent, surtout dans des assises supérieures, comme près de Bergen, où ce calcaire est alors quelquefois identique avec celui de Paris, mais en général, ce sont les assises inférieures qui dominent près de Mayence et de Francfort.

Près d'Alzey, à Laubenheim, à Weinheim, on y rencontre encore d'autres coquillages marins des genres patella, cyprea, bulla, conus, murex, buccinum, trochus, turritella, nerita, mya, arca, ostrea et serpula.

CALCAIRE D'EAU DOUCE. Les dépôts précédens ne sont pas recouverts, si ce n'est par des marnes d'alluvion fort modernes; mais çà et là, dans la partie méridionale du bassin, l'on connaît des dépôts d'eau douce analogues à ceux du bassin de Paris; ainsi, près de Bushweiler, on retrouve, selon M. de Beaumont, au-dessus du calcaire à gryphites, un petit bassin de *calcaire d'eau douce* à planorbes, lymnées et hélices, et l'on connaît les ossemens de mammifères qu'on y a déterrés.

Plus bas au nord de Bâle, M. Mérian a fait connaître des dépôts semblables en Allemagne, près de Weil, de Haltingen, d'Oetlingen et de Thumeringen; ainsi que près de Binzen, à Egringen et au Kilchberg. Delà ils s'étendent en Suisse, en remontant les vallées qui se rendent dans le Rhiu; ainsi il en existe à Beurweil, à Diegen et à Stummel.

Les pétrifications qu'on y trouve sont toujours les mêmes, à Kilchberg, M. Mérian y cite seulement de plus des grandes bivalves d'eau douce.

MARNES D'EAU DOUCE. Des *marnes d'eau douce* peut-être plus récentes et des tufs calcaires à ossemens de grands mammifères, se rencontrent dans la vallée latérale du Neckar, surtout près de Kronstadt dans le Wurtemberg.

Les deux autres immenses bassins du sud de l'empire germanique offrent quelques difficultés qui ne peuvent être résolues encore qu'en partie, par leur comparaison avec les bassins tertiaires déjà connus et décrits.

L'un de ces bassins, que nous nommerons le bassin oriental, s'étend entre les Alpes, la chaîne jurasique et le Bohmerwaldgebirge, depuis le fort de l'Ecluse et le mont Sion en Savoie, jusque près de Linz en Autriche, tandis que le bassin occidental est limité au nord par le Bohmerwaldgebirge oriental, les montagnes de la Moravie septentrionale, et les Carpathes septentrio-

naux ; à l'est, se trouvent les montagnes qui séparent la Hongrie de la Transylvanie, et au sud, la chaîne des Alpes qui s'étend de la Slavonie en Bosnie. Le Danube entre dans ce bassin à Crems et s'en échappe à la porte de fer.

Ce bassin est divisé assez naturellement en deux, au moyen de la chaîne granitique et de calcaire intermédiaire au nord de Presbourg, et les montagnes calcaires du Leithgebirge, qui s'étendent de cette dernière ville à Adenburg. Ce premier bassin est assez régulièrement elliptique, tandis que le second offre une grande quantité de sinuosités profondes qui suivent le cours des grandes rivières, comme, par exemple, la rivière de Neitra, le Gran, la Theiss, la Drave, la Sau, etc.

BASSIN DE LA BAVIÈRE ET DE LA SUISSE. Le *grand bassin oriental* a été encore peu étudié, l'on sait bien que les agglomérats ou les nagelfluhs, les marnes et les cailloux roulés y abondent ; mais il me semble qu'on a trop fait attention à ces masses arénacées pour négliger les autres couches moins générales, qui pourraient servir peut-être à classer ces différens dépôts d'une manière conforme à nos connaissances actuelles.

Ce qui paraît certain, c'est qu'il y a en Bavière et dans le Salzburg, un dépôt d'*argile plastique* extrêmement considérable, qui consiste en argiles, quelquefois à lignites, en sables et en cailloux dérivés principalement des montagnes de granite et de gneiss du Bohmerwaldgebirge ; M. Keferstein a, d'après le savant M. Schmitz, indiqué sur sa carte à peu près l'étendue de ce dépôt.

Plus à l'ouest, le reste du bassin offre en Bavière et en Souabe surtout, des sables et des cailloux dérivés des montagnes calcaires alpines et au-delà en Suisse, s'élèvent ces amas de cailloux, de sables et de marnes qui ne sont si énormes qu'à cause de la hauteur et de la masse de la chaîne des Alpes de ce pays.

Une grande partie de ces matières d'alluvion, de ces molasses, de ces nagelfluhs et de ces marnes y occupent évidemment la place de l'*argile plastique*, puisque toutes ces mêmes roches, à l'exception des gros nagelfluhs supérieurs se trouvent placés entre la craie et le calcaire grossier dans le grand bassin tertiaire du pied septentrional des Pyrénées, comme cela se voit bien le long de la Dordogne, depuis Blaye jusqu'à Libourne.

De plus, on voit çà et là dans ce dépôt, comme ailleurs, des amas de lignites avec des planorbes, des lymnées et d'autres débris d'êtres vivans dans l'eau douce (près de Lausanne, de Zurich, etc.)

On y rencontre même des masses de calcaires grossiers à cérites et des sables coquillers, quelquefois chlorités, comme dans quelques points du nord de la Suisse (près de Soleure, etc.) Enfin, il y a des dépôts locaux d'eau douce (Locle, aux ponts) et une grande abondance de tufs calcaires et de marnes à coquillages d'eau douce.

Dans la partie orientale du bassin, ces derniers terrains sembleraient aussi exister; on y cite de plus des dépôts tertiaires d'eau douce (Ulm), mais je n'y connais pas encore de véritable calcaire grossier, quoiqu'il y existe çà et là des argiles sablonneux, à coquilles marines.

Ne paraîtrait-il pas probable, d'après cela, que le grand bassin tertiaire de la Suisse et de la Bavière, contient outre les formations de l'argile plastique et du calcaire grossier, le calcaire d'eau douce inférieur, des dépôts sablonneux supérieurs et quelques dépôts calcaires d'eau douce fort modernes?

BASSIN DE L'AUTRICHE ET DE LA HONGRIE. Le *grand bassin oriental de la Hongrie et de l'Autriche* paraît maintenant bien mieux connu que le précédent, d'après les beaux travaux de MM. Beudant et Prevost et les observations que j'ai pu y faire. Les résultats auxquels nous sommes tous les trois arrivés, chacun isolément, sont si parfaitement conformes, que nous n'avons certainement pas commis d'erreurs ni les uns ni les autres; la seule différence qui existe entre nous, c'est que j'ai pu étudier les assises les plus inférieures du bassin, davantage que ces Messieurs, de manière que je complète, à cet égard, ce qu'ils n'avaient pu qu'ébaucher. La grande difficulté des dépôts de ce bassin est d'abord leur morcellement accidentel et ensuite la classification de leurs assises inférieures.

L'on y voit les argiles à lignites surmontées d'argiles coquillères marines, reposer sur un calcaire coquiller marin et un agglomérat particulier à ciment calcaire, et ce dernier dépôt s'appuie à son tour contre des roches intermédiaires ou des calcaires et des grès secondaires fort anciens.

NOTE

Sur la Pratique nuisible de tailler, rogner et couper la corne de la Fourchette des Chevaux ;

PAR M. BRACY-CLARKE,

Chirurgien-Vétérinaire, Membre de la Société linnéenne de Londres.

CETTE manie, presque générale, est si pernicieuse, qu'elle ferait presque croire qu'il y a malveillance de la part de ceux qui l'ont, si l'on ne savait pas qu'il y a plutôt ou ignorance ou insouciance.

Les suites en sont, l'état de sensibilité douloureuse où les pieds des chevaux sont réduits, l'incapacité de ces animaux à remplir les services qu'on attend d'eux et leur destruction prématurée. Les mauvais effets de ce procédé nous paraissent si évidens, que cela nous a engagé à rédiger aussi succinctement que possible l'avis suivant, dans lequel nous exposons, par le raisonnement le plus clair, la fausseté des principes allégués en sa faveur, afin d'empêcher qu'on ne pèche plus par ignorance. Espérons donc qu'un public éclairé et bien disposé accueillera ces informations. En passant de la bouche des maîtres à leurs employés, et surtout en servant à l'instruction de leurs apprentis, elles feront mettre de côté une marche aussi funeste.

Voici un exposé assez clair des raisons dont les partisans de cette pratique se servent pour l'appuyer, et de ce qu'on peut y répondre.

Le prétexte principal et le plus ordinaire dont on s'autorise pour couper la corne de la fourchette, est que sa croissance ayant lieu comme dans les autres parties du pied, et venant à couvrir de son volume tout le pied, elle deviendrait trop grosse pour le pied lui-même si l'on ne s'y opposait.

Réponse. L'accroissement de la corne dans cette partie, soumis à un examen plus rigoureux, apprendra que cette corne n'acquiert qu'un certain degré d'épaisseur ; les bornes en sont fixées admi-

rablement bien par les soins d'une Providence toute pleine de sagesse. En effet, quand elle a atteint ce degré naturel d'épaisseur, elle perd sa faculté d'adhésion et forme une poussière farineuse qui disparaît en laissant la fourchette dans toute sa beauté. S'il en était autrement, tout cheval à l'état de nature se trouverait estropié par cette excroissance.

De là il ne peut plus rester le plus léger motif pour craindre que cette corne n'outre-passe le pied, et ces grosses taillades qu'on fait pour y porter remède deviennent non-seulement inutiles, mais dangereuses, puisqu'elles rendent le reste de la corne trop mince et sujet à s'éclater. Puisqu'on peut observer que la sole s'exfolie aussi dans le même genre que la fourchette, dès qu'elle a atteint ses limites, il est moins surprenant que la fourchette se range à la même loi. Par conséquent il est prouvé à l'évidence qu'en enlevant cette défense naturelle dans l'épaisseur de la corne, l'on prive réellement l'animal d'une protection essentielle. La corne ainsi amincie fait que la partie en question est plus sensible et douloureuse, et qu'elle est trop faible pour supporter le poids lorsqu'elle pose fortement sur la terre, comme cela arrive souvent, surtout dans les chemins difficiles.

Le froissement lui occasionne de l'échauffement et de l'inflammation; sa force et sa résistance naturelles disparaissent; elle se dessèche, s'endurcit, se contracte, éclate, puis présente des fentes où la boue et l'humidité pénètrent. Elle parvient enfin au dernier état de corruption et de dépérissement.

On justifie l'usage dont nous avons parlé par un second prétexte, celui d'enlever les lambeaux; celui-ci est plus plausible que le premier. Renvoyons-le toutefois à l'épreuve, et en approfondissant d'où proviennent ces lambeaux, nous éclaircirons ce point.

Il est apparent à la vue que la fourchette, dans son état d'intégrité, a une surface extérieure lisse et sans lambeaux au moment où on commence la ferrure; mais lorsque son enveloppe extérieure naturelle, dont la substance est plus dure que la corne intérieure, est enlevée, cette dernière, qui est plus molle et plus humectée de fluide, se dessèche, surtout dans la belle saison, et se fend. Les extrémités de ses fentes ou déchirures se soulèvent et constituent ce qu'on appelle *des lambeaux*. On doit avouer pourtant que des causes naturelles peuvent donner lieu à ces rugosités ou lambeaux, quoique ce soit à la coupure qu'on doit les attribuer le plus fréquemment et généralement. Pour les faire disparaître, on fait une incision plus profonde que la déchi-

rure, jusqu'à ce qu'à la fin on est allé si avant dans le vif, que la fourchette est absolument dépouillée de sa corne. A force de se sécher elle diminue, devient dure, cassante, douloureuse; son peu d'épaisseur la rend trop délicate pour soutenir le choc des corps durs sur la route, tels que cailloux ou autres; elle est ainsi une source lamentable de souffrances et de dangers dans l'usage auquel l'animal est destiné.

La boue et l'humidité, ainsi que nous l'avons dit, ne font qu'accélérer le dépérissement et la destruction des parties intérieures. Autant vaudrait-il donc proposer de couper les pelottes que les chiens ont sous leurs pieds, avant de les mener à la chasse, que de découvrir ainsi la fourchette d'un cheval, au moment d'entreprendre un voyage avec lui.

Quelques maréchaux pensent qu'on ne peut trop couper cet organe; d'autres, plus intelligens, trouvent qu'il ne faudrait y procéder qu'avec modération; mais après tout, l'auteur de cet avis s'est convaincu, par un examen scrupuleux et des recherches profondes, que cet organe singulier n'a pas besoin d'être coupé. En conséquence, d'après ses propres suggestions, il existe nombre de vieux chevaux dont la fourchette n'a jamais été coupée; elles sont les fourchettes les plus belles, les mieux constituées et les plus fortes qu'on ait jamais vues. Dans ce cas, la cavité de l'arête-fourchette (1) prend une forme en losange d'une grande beauté et reste très-forte. La comparaison ou analogie entre la fourchette et les pelottes des pieds des chiens et les coussinets de ceux de l'éléphant, est aussi juste que correcte; ces derniers ont autant besoin d'être coupés que les premiers, c'est-à-dire point du tout.

Il y a plus, un fait singulier s'est venu présenter dernièrement à l'auteur, et lui a occasionné quelque surprise, c'est que si l'on coupe une lame très épaisse de la fourchette, elle ne se renouvelle qu'imparfaitement. Le tort qu'on commet donc par cette coupure ne peut pas s'exprimer.

Un autre motif qui a paru induire à couper cette partie, est sa consistance molle, qui, ressemblant à celle du cuir ou d'un fromage dur, *semble inviter le couteau*. On peut aussi y joindre une expression impropre, ou manière de parler insignifiante des cochers, peu au fait de l'économie de cette partie, qui, lors-

(1) La portion de corne conique qui se trouve au milieu de la base de la fourchette et qui sert à maintenir ses deux branches.

qu'ils s'adressent aux maréchaux, leur recommandent *de bien parer le pied*, phrase très commune et qui a la même influence pernicieuse. Le mot *bien* s'applique de cette façon aussi aisément aux mauvais qu'aux bons procédés. En le faisant servir ainsi hors de propos et contre toute raison, il en résulte un mal si grand, que tout bon opérateur, au moins celui qui a à cœur la prospérité de son art et le bon état des chevaux, doit se tenir sur ses gardes. Les cochers devraient s'en remettre, pour cette partie qui n'entre pas dans leurs fonctions, à ceux qui la connaissent et la comprennent mieux qu'eux.

MÉMOIRE

Sur les Animaux des régions arctiques ;

PAR M. SCORESBY.

(SUITE).

SUR LA BALEINE GIBBAR.

Balænoptera gibbar (Lacépède) ; *Bal. physalis* (Lin.)

C'EST l'espèce la plus longue de toute la tribu des cétacés, et probablement, le plus immense de tous les êtres créés.

Elle diffère de la baleine franche, parce que sa forme est moins cylindrique et que son corps est plus allongé et plus mince ; ses fanons sont plus courts ; elle produit moins de graisse et d'huile ; sa couleur est d'une teinte plus bleue ; ses nageoires sont moins nombreuses ; elle souffle avec moins de force et d'une manière moins bruyante ; elle est au contraire plus vive, plus active dans ses mouvemens ; aussi est-elle plus hardie.

La longueur du gibbar est d'environ 100 pieds, sa plus grande circonférence étant de 30 ou 35. Son corps n'est pas cylindrique ; mais il est considérablement comprimé sur les côtés et anguleux sur le dos. Aussi une coupe transversale près des nageoires serait ovale et vers la queue ce serait un rhombe. La plus longue lame des fanons est de 4 pieds. Elle ne fournit que 10 à

12 tonnes de pannicule grasseux; sa couleur est d'un noir-bleuâtre pâle ou d'un gris-bleuâtre foncé, en quoi elle ressemble au baleineau de la baleine franche. Outre les nageoires pectorales, il y a une petite protubérance cornée ou une nageoire immobile et sans rayons, à l'extrémité du dos. Son souffle est extrêmement violent, au point que par un temps calme, on peut l'entendre à la distance d'environ un mille. Elle nage avec beaucoup de vitesse, et dans la plus grande elle fait environ 12 milles à l'heure; ce n'est en aucune manière un animal timide; elle ne paraît cependant ni méchante ni vindicative. Lorsqu'elle est poursuivie par les canots, elle ne manifeste pas beaucoup de crainte; elle n'essaie pas de les surpasser à la course; mais elle cherche à les éviter, en faisant beaucoup de détours, ou en changeant continuellement de direction. Si elle est harponnée ou au moins blessée, elle se livre alors à toute son énergie, et elle s'échappe avec la plus grande vélocité; mais elle montre peu de disposition à se retourner contre ses ennemis, et à repousser leur attaque en engageant le combat. Quand elle est à quelque distance, les pêcheurs se trompent quelquefois et la prennent pour la baleine franche, quoique son *facies* et ses mouvemens soient si différens. Elle reste rarement en repos à la surface de l'eau; mais ordinairement elle a un mouvement de translation de 4 à 5 milles par heure; et quand elle plonge, elle montre très rarement sa queue dans l'air, ce qui est l'habitude de la baleine franche.

La grande vélocité et l'activité du gibbar, la rendent dangereuse et difficile à attaquer; ce qui, joint à la petite quantité de mauvaise huile qu'elle fournit, fait que les pêcheurs y font assez peu d'attention. Lorsqu'elle est harponnée, elle entraîne souvent le canot avec une vitesse si grande, qu'il est possible qu'il soit immédiatement transporté hors de la portée de tout secours, même hors de la vue des autres canots et du vaisseau; d'où il suit que le harponneur est dans la nécessité de couper la corde et de sacrifier ainsi sa prise, à sa sûreté et à celle de ses camarades. J'ai fait plusieurs efforts pour prendre un de ces formidables animaux. Dans l'année 1818, j'ordonnai une chasse générale contre cette espèce, et je parai au danger en séparant mon équipage du navire, en donnant un rendez-vous sur le rivage peu éloigné et en me préparant contre la perte de beaucoup de corde, en la divisant à 200 brasses du harpon et en fixant une bouée à son extrémité. Ceci préparé, deux de ces baleines furent atteintes; la première se plongeait avec tant d'impétuosité, que la corde fut rompue par la résistance de la bouée, au moment où elle fut entraînée dans

l'eau, et l'autre fut délivrée au bout d'une minute, par la division de la corde, occasionnée, à ce que je suppose, par son frottement contre la nageoire dorsale. Toutes deux s'échappèrent. Un autre individu fut harponné par un de mes harponneurs inexpérimenté, qui l'avait pris pour une baleine franche. Elle plongea obliquement avec tant de vitesse, que 480 brasses de cordes furent tirées du canot en une minute environ. Elle fut encore perdue par la rupture de la corde.

Les observations ultérieures que je vais rapporter sur cette espèce, ont été tirées d'entretiens avec différentes personnes qui ont eu l'occasion de l'observer après la mort.

Longueur d'un gibbar trouvé mort dans le détroit de Davis, 105 pieds; plus grande circonférence, environ 38 pieds. Tête petite, comparativement avec celle de la baleine commune; nageoires longues et étroites; queue de 12 pieds de large environ et fort bien faite; fanons de 4 pieds de longueur, épais, hérissés et étroits; pannicule grassex de 6 ou 8 pouces d'épaisseur, de mauvaise qualité; couleur d'un noir-bleuâtre sur le dos, et d'un gris-bleuâtre sous le ventre; peau lisse, excepté vers les côtés du thorax, où il y a des sillons ou des rugosités longitudinales.

On trouve cette espèce en grand nombre dans les mers arctiques, et principalement sur les bords des glaces entre l'île Chérie et la Nouvelle Zemble, ainsi qu'auprès de celle de Jean Mayen. Des personnes allant à Archangel l'ont souvent prise pour la baleine ordinaire. On la voit rarement au milieu des glaces, et il semble que la baleine franche la fuie, au point que les pêcheurs la voient paraître à regret. Elle habite plus généralement les régions du Spitzberg, dans les parallèles du 70 au 76°; mais dans les mois de juin, juillet et d'août, lorsque la mer est ordinairement ouverte, elle s'avance le long des terres, au nord-ouest, jusqu'au 80 degré de latitude. Un individu, probablement de cette espèce, et qui avait 101 pieds de longueur, s'est échoué sur le banc du Humber, vers le milieu de septembre en 1750.

SUR LA BALEINE ROQUAL.

Balænoptera roqual (Lacépède); *Balæna musculus* (Lin.)

Cette espèce de baleine se rencontre fréquemment sur les côtes d'Écosse, d'Irlande, de Norwège, etc. et l'on dit qu'elle se nourrit principalement de harengs; par beaucoup de caractères, le roqual ressemble au gibbar, quoiqu'il y ait cependant une différence essentielle entre eux; celui-là étant plus court, ayant la tête plus grande ainsi que la bouche, enfin, la mâchoire inférieure plus arrondie que le gibbar. Plusieurs individus appartenant probablement à cette espèce s'échouèrent ou furent tués sur différens points de la côte des royaumes unis de l'Angleterre. Un individu de 52 pieds de longueur échoua près d'Exemouth, le 19 juin 1752; un autre de près de 70 pieds de longueur fut poussé par la tempête sur la côte de Cornouailles, le 18 juin 1797. Trois autres furent tués sur la côte nord-ouest de l'Irlande, dans l'année 1762 et deux autres en 1763; un ou deux autres ont été tués dans la Tamise; enfin, un individu fut retenu et tué dans la baie de Bulta en Shetland, dans l'hiver de 1817 à 1818, et j'en ai vu quelques restes. Il avait 82 pieds de longueur; les os de la mâchoire inférieure en avaient 21; au lieu de poils, au bord interne et à la pointe des fanons, il y avait un rang de fibres ou de soies; ils étaient, en général, plus durs, plus roides et plus cornés que ceux de la baleine commune. Cet individu ne produisit qu'environ cinq tonneaux d'huile de la qualité la plus inférieure et dont partie était visqueuse et mauvaise. Il ne rapporta, toutes dépenses comprises, que 60 livres sterlings. Il avait, du reste, la nageoire dorsale et les sillons de la poitrine, comme de coutume.

Dans sa manière de souffler, de nager, et en général, dans tous ses mouvemens, comme dans son apparence dans l'eau, la baleine roqual ressemble beaucoup au gibbar, duquel, lorsqu'il est vivant, on ne le distingue qu'avec peine.

SUR LA BALEINE JUBARTE.

Balænoptera jubartes (Lacépède); *Balæna boops* (Lin.)

Longueur, environ 46 pieds; plus grande circonférence du corps, 20 pieds à peu près; protubérance dorsale ou nageoire d'environ 2 pieds 6 pouces de hauteur; nageoires pectorales de 4 à 5 pieds de longueur, à peine de 1 pied de large extérieurement; la queue d'environ 3 pieds d'épaisseur sur 10 de large; fanons au nombre d'environ 300 de chaque côté, le plus long n'ayant que 18 pouces à peu près; la mâchoire inférieure de 15 pieds de longueur, ou un tiers de la longueur totale de l'animal; deux douzaines de sillons longitudinaux sous la poitrine; deux événements extérieurs; le pannicule graisseux sur le corps, de 2 à 3 pouces d'épaisseur et entièrement nul sous les sillons.

Mon ami, M. P. Neill d'Edimbourg, a donné, dans le premier volume des Mémoires de la Société Wernérienne, la description d'une baleine qui, pour la dimension au moins, paraît correspondre à celle de la jubarte; elle s'échoua sur le banc de Forth, près d'Alloa; mais elle était très mutilée, lorsque M. Neill eut la possibilité de l'observer. Il la regarde comme une baleine à bec. D'après l'excellent Mémoire dont la description ci-dessus a été extraite, et qui diffère beaucoup de ce que nous allons voir dans la baleine à bec, particulièrement dans ses dimensions plus grandes et dans une plus grande proportion de la tête, dans la longueur totale, il me paraît qu'elle appartient à la jubarte ou qu'elle doit former une espèce nouvelle. D'après l'inexactitude des esquisses de presque toutes les espèces de baleines données jusqu'ici, les naturalistes sont plutôt induits en erreur qu'aïdés par elles, pour la détermination des espèces de ce genre, et par conséquent, elles ne peuvent y servir en aucune manière.

SUR LA BALEINE A BEC.

Balænoptera acutirostrata (Lacépède); *Balæna rostrata* (Lin.)

C'est la dernière et la plus petite des espèces de véritable baleine dont j'aie connaissance. Je donne, dans la planche ci-jointe, une figure exacte de cet animal, d'après un dessin original, accompagné de mesure, fait par James Watson, d'Orkney, et dont je dois la communication à l'amitié du Dr Traill,

de Liverpool. L'individu d'après lequel ce dessin a été fait, fut tué dans la baie de Scalpa, le 14 novembre 1808. Sa longueur était de 17 pieds 6 pouces, sa circonférence de 20. Longueur du bout du museau à la nageoire dorsale, 12 pieds 6 pouces; du même point à la nageoire pectorale, 5 pieds, à l'œil, 3 pieds 6 pouces, et aux évents, 3 pieds. Les nageoires pectorales avaient 2 pieds de long sur 7 pouces de large; la nageoire dorsale, 15 pouces de long sur 9 pouces de haut; la queue 15 pouces de long sur 4 pieds 6 pouces de large. Le plus grand fanon avait environ 6 pouces. La couleur du dos était noire et celle du ventre d'un blanc luisant; les sillons des plis, d'après M. Traill qui vit cette baleine dans la baie de Scalpa, avaient une sorte de couleur de chair.

On dit que cette espèce habite principalement les mers de Norwège, et qu'elle parvient à la longueur de 25 pieds. Un individu de cette espèce fut tué au pied du Spitzberg, dans l'année 1815, et je possède quelques-uns de ses fanons. Ils sont minces, fibreux, d'une couleur blanc-jaunâtre et demi-transparent, comme de la corne de lanterne; ils sont courbés comme un *scymeter* et frangés de poils blancs sur le côté convexe et à la pointe; les plus longs ont 9 pouces, sur 2 pouces 6 lignes dans la plus grande largeur.

La figure de cette espèce se trouve sous le n° 2 de la planche jointe au cahier précédent.

(La suite à un prochain numéro.)

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois d'Août 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	756,52	+17,75	75	756,32	+20,60	70	755,57	+20,35	68	754,57	+14,50	91	+20,60	+12,40
2	752,49	+17,75	76	752,55	+20,60	68	753,15	+18,00	78	756,32	+12,50	89	+20,60	+11,10
3	758,75	+18,75	78	758,54	+20,50	68	757,68	+20,35	58	757,11	+15,75	89	+20,50	+10,00
4	753,95	+22,10	71	752,74	+22,75	65	751,80	+19,00	78	751,58	+15,25	94	+23,90	+13,40
5	752,35	+17,00	86	752,53	+20,00	72	752,83	+21,40	67	755,05	+15,40	91	+21,40	+13,40
6	757,57	+19,40	75	757,81	+20,25	67	757,44	+21,00	63	758,89	+16,25	85	+22,75	+11,50
7	760,72	+20,40	74	760,45	+23,10	62	759,74	+24,50	64	759,42	+18,25	78	+24,50	+11,25
8	757,48	+24,00	69	756,27	+27,00	55	754,87	+27,25	58	753,52	+20,25	82	+27,50	+15,10
9	753,90	+19,50	77	753,66	+22,75	67	753,35	+22,50	68	753,70	+17,00	83	+22,75	+15,00
10	753,00	+19,50	82	754,36	+22,25	70	752,58	+24,00	70	753,97	+17,50	88	+24,00	+14,00
11	754,33	+21,25	79	753,94	+24,90	70	753,19	+24,90	67	753,25	+18,25	90	+25,35	+15,50
12	753,15	+20,85	89	753,15	+24,75	72	753,46	+25,25	71	754,72	+18,50	91	+25,25	+17,00
13	757,75	+21,00	73	757,64	+23,60	68	757,00	+24,10	65	758,07	+19,50	91	+24,10	+13,00
14	757,51	+24,10	75	756,08	+26,25	70	753,62	+26,75	64	751,95	+22,50	73	+27,00	+15,75
15	754,30	+21,25	74	755,27	+22,50	66	753,29	+22,50	61	758,64	+17,50	80	+22,85	+17,50
16	760,42	+21,35	75	750,37	+22,00	71	760,13	+22,85	67	761,53	+16,50	84	+22,85	+15,25
17	763,96	+20,00	81	763,45	+24,60	71	762,48	+23,90	66	763,09	+18,75	89	+24,60	+13,75
18	762,15	+21,85	75	761,11	+24,60	70	760,15	+26,00	67	759,94	+21,50	86	+25,10	+14,00
19	759,54	+24,50	71	758,87	+27,00	66	757,73	+27,85	62	757,82	+24,00	82	+27,85	+15,00
20	758,11	+25,00	74	757,29	+28,50	69	756,80	+30,10	60	757,00	+24,00	74	+30,25	+17,25
21	756,15	+26,50	81	755,43	+35,50	75	756,11	+25,00	78	755,45	+22,25	86	+29,00	+19,00
22	755,08	+23,40	76	754,83	+26,75	75	753,80	+28,00	69	754,78	+21,50	90	+28,00	+18,00
23	756,23	+20,60	80	756,06	+23,75	74	755,59	+23,90	71	756,49	+17,25	90	+25,10	+16,25
24	755,79	+21,10	73	754,69	+23,75	67	753,13	+25,40	65	752,22	+18,75	77	+25,40	+13,40
25	752,70	+18,10	82	753,22	+21,00	69	753,15	+20,75	67	753,38	+16,25	85	+21,75	+13,75
26	753,33	+18,00	81	751,45	+21,25	72	751,39	+19,00	81	753,06	+14,00	89	+21,75	+12,40
27	751,86	+15,35	92	751,65	+17,50	89	750,46	+17,00	82	750,98	+13,50	96	+17,50	+12,00
28	751,83	+18,40	84	754,13	+22,25	79	749,72	+22,25	81	748,80	+18,50	98	+22,25	+11,75
29	750,02	+19,50	80	750,63	+20,50	70	750,49	+20,50	66	753,01	+13,75	92	+20,50	+13,75
30	755,76	+19,10	79	754,66	+22,25	68	753,51	+22,40	64	754,05	+16,00	94	+22,40	+10,40
31	755,85	+19,00	82	756,74	+16,25	88	753,27	+18,75	88	756,36	+15,50	88	+19,00	+13,50

RÉCAPITULATION.

Baromètre.....	{	Plus grande élévation.....	763 ^{mm} 96 le 17
		Moindre élévation.....	748 ^{mm} 80 le 28
Thermomètre..	{	Plus grand degré de chaleur....	+30 [°] 25 le 20
		Moindre degré de chaleur....	+10,40 le 3
Nombre de jours beaux..... 15			
de couverts..... 8			
de pluie..... 16			
de vent..... 31			
de brouillard..... 9			
de gelée..... 0			
de neige..... 0			
de grêle ou grésil.... 0			
de tonnerre..... 2			

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée		VENTS.	ÉTAT DU CIEL.		
	dans la Cour.	sur le haut de l'Observatoire.		LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	<i>mill.</i> 1,65	<i>mill.</i> 1,75	S.-O.	Nuageux.	Très nuageux.	Pluie à 10 ^h $\frac{1}{2}$.
2	2,40	2,00	O.	<i>Idem</i> , pluie à 6 ^h $\frac{1}{2}$.	Nuageux.	Nuag., pluie à 2 ^h $\frac{1}{2}$.
3			O.-N.-O.	Nuageux.	<i>Idem</i> .	Nuageux.
4			S.-O.	Couvert.	Couvert.	Couvert.
5			N.	Pluie fine.	Très nuageux.	Beau ciel.
6			N.-E.	Nuageux.	Couvert.	<i>Idem</i> .
7			O.-N.-O.	<i>Idem</i> .	Nuageux.	<i>Idem</i> .
8	1,40	1,36	S.-E.	<i>Idem</i> , lég. brouill.	<i>Idem</i> .	Couvert, éclairs.
9			O.	<i>Idem</i> , pluie dans la n.	<i>Idem</i> .	Nuageux.
10			O.-S.-O.	Très nuageux.	Couvert.	<i>Idem</i> .
11	1,75	1,75	O.-S.-O.	Couv., brouill.	Très nuageux.	Pluie.
12			O.	Couvert, pluie à 9 ^h .	Couvert.	Nuageux.
13			O.	Nuageux.	Nuageux.	Couvert.
14			S.-S.-E.	<i>Idem</i> , brouillard.	<i>Idem</i> .	Très beau ciel.
15	0,20	0,20	O.	Couvert, pluie à 5 ^h $\frac{1}{2}$.	<i>Idem</i> .	Couvert.
16			O.	Couvert.	Quelques éclaircis.	Beau ciel.
17			O.	<i>Idem</i> .	Nuageux.	<i>Idem</i> .
18			O.	Beau ciel, brouill.	Très beau ciel.	<i>Idem</i> .
19			E.	Lég. nuag., brouill.	Légers nuages.	<i>Idem</i> .
20			E.	Légers nuages à l'hor.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .
21	0,40	0,40	E.	Nuageux, brouillard.	Pluie et tonn., à 11 ^h .	Petite pluie.
22			S.-O.	<i>Idem</i> .	Nuageux.	Nuageux.
23			O.	Couvert.	Très nuageux.	<i>Idem</i> .
24			O.	Nuageux, brouill.	Couvert.	Couvert.
25	8,90	8,70	O.	Pluie.	Nuageux.	<i>Idem</i> .
26			O.	Nuageux.	<i>Idem</i> , pluie à 11 ^h .	Nuageux.
27	1,55	1,20	S.	Couvert.	Pluie fine.	<i>Idem</i> .
28	2,38	2,05	S.-E.	Nuageux, brouillard.	Couvert.	Pluie par intervalle.
29	1,50	1,40	S. O. fort.	Couvert.	<i>Idem</i> .	Pluie à 6 ^h et tonn.
30	1,75	1,48	S.-O.	Nuageux.	Très nuageux.	Pluie.
31	0,80	0,70	S.-O.	<i>Idem</i> .	Pluie fine.	Nuageux.
11	5,45	5,11	Moyennes du 1 ^{er} au 11.	<i>Phases de la Lune.</i>		
2	1,95	1,95	Moyennes du 11 au 21.	P. L. le 3 à 0 ^h 3' m.	N. L. le 16 à 11 ^h 27's.	
3	17,28	15,93	Moyennes du 21 au 31.	D. Q. le 10 à 4 ^h 10' m.	P. Q. le 24 à 4 ^h 15's.	
	24,68	22,99	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	}	N.....	1
		N.-E.....	1
		E.....	3
		S.-E.....	2
		S.....	2
		S.-O.....	6
O.....	16		
N.-O.....	0		

Thermomètre des caves { le 1^{er}, 12°,099 } centigrades.
 { le 16, 12°,099 }

EXAMEN

Du Sang et de son action dans les divers phénomènes de la vie;

PAR J. L. PREVOST, M. D ET J. A. DUMAS, *Élève en Pharmacie, Membres de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.*

(Lu à la Société, le 15 novembre 1821) (1).

DANS un Mémoire précédent (2) et dans quelques écrits non encore publiés, nous avons considéré les principaux caractères physiques et chimiques que possède, à l'état de santé, le sang de divers animaux. Notre manière de voir sur ce fluide, l'espèce d'influence que nous avons cru pouvoir lui attribuer, lui donnent à nos yeux une importance qui le rendra toujours le principal objet de nos recherches. C'est en lui que réside peut-être tout le secret de la vie animale, et c'est par conséquent dans son étude approfondie que nous espérons trouver le moyen de soulever le voile qui nous en dérobe la connaissance.

Parmi les causes qui peuvent influer sur les proportions ou la nature des principes constituans du sang, il est quelques accidens pathologiques auxquels nous avons dû donner de suite une attention particulière. En effet, lorsque toutes les facultés vitales jouissent de leur plénitude, la marche du sang dans les divers organes, donne lieu à des phénomènes dont nous pouvons à peine soupçonner la nature. Les appareils sécréteurs qu'il traverse ont toujours excité la curiosité des physiologistes; et presque tous ceux d'entre eux qui ont considéré la vie d'une manière gé-

(1) Nous avons en portefeuille, sans avoir pu encore lui donner place dans ce Journal, un Mémoire lu par les mêmes auteurs, à la Société de Physique et d'Histoire naturelle, le 23 août de cette année, sur l'analyse de l'urine de grenouilles. On verra, lorsqu'il sera publié, que ces chimistes sont d'accord, dans les résultats principaux, avec ceux qu'a obtenus M. John Davy dans un travail analogue qui a paru dans le cahier de septembre des Annales de Chimie. (R).

(2) Journal de Physique, t. XCIV, p. 194.

nérale, ont hasardé des opinions hypothétiques à ce sujet. Il était difficile de faire cesser le vague des idées reçues, et de le remplacer par des faits positifs.

Car il semble, au premier abord, qu'on ne peut apprécier avec quelque certitude ce qui se passe dans un appareil sécrétoire, si l'on ne parvient à soumettre à l'analyse le sang qui s'y transporte, celui qui en sort, enfin le liquide sécrété lui-même. Et la moindre réflexion prouve sans réplique qu'on se flatterait en vain d'obtenir de semblables données. Mais il est dans quelques cas un moyen légitime d'éviter cette difficulté, et nous allons en peu de mots l'exposer ici.

Le sang qui se rend à un appareil sécrétoire y arrive dans un certain état, éprouve en le traversant une influence quelconque, et rentre dans le torrent circulatoire, où il se mêle avec la masse entière du liquide sanguin. Mais si par un moyen, quel qu'il fût, l'organe sécréteur était privé de son influence, le fluide qui le traverserait n'éprouverait pas plus d'altération dans son caractère spécifique que s'il avait passé dans un appareil de vaisseaux capillaires simples. Chaque aliquote de celui-ci porterait donc dans la masse en circulation un changement, d'abord entièrement inappréciable; mais au bout de quelque temps une foule de chocs de même nature ayant eu lieu, l'on pourrait présumer, avec quelque raison, que le sang ressemblerait en tout ou en partie à la fraction qui se rend dans l'état ordinaire à l'organe sécréteur. On pourrait alors aisément le soumettre à l'analyse et comparer avec avantage sa composition à celle du même liquide dans l'état normal.

Au premier abord, il semble difficile de neutraliser l'action d'un organe sécréteur; et, quelle que soit la marche que l'on adopte, elle paraîtra toujours susceptible de critique. L'ablation de l'organe met fin à toutes les objections, et remplit parfaitement les conditions supposées ci-dessus. Il est question dans ce Mémoire des résultats que nous a fournis le sang des animaux sur lesquels on avait pratiqué la section des reins. Lorsque Haller écrivit sa Physiologie, Vésale était encore le seul expérimentateur qui l'eût essayée; et, chose singulière, c'est que ce célèbre anatomiste opéra d'une manière assez incorrecte pour avoir été forcé d'avouer qu'il n'avait pas su distinguer les symptômes propres à l'absence de l'organe, de ceux conséquens à l'opération. Depuis lors M. Richerand semble être le seul physiologiste qui s'en soit occupé. Il cite dans ses *Elémens* quelques tentatives dont nous allons présenter un léger aperçu.

Il examine d'abord les effets produits par la ligature des uretères ; et il trouve que la sécrétion de l'urine se continue, que ces canaux s'engorgent ainsi que le rein, et qu'il survient bientôt une affection générale à laquelle il donne le nom de *fièvre urinaire*, dont la conséquence nécessaire est la mort au bout de quelques jours. Mais cette opération laisse douter si l'urine a été formée, puis réabsorbée, ou si le rein n'a rempli ses fonctions que d'une manière partielle. Il passe ensuite à l'ablation des reins, qui lui fournit quelques résultats singuliers. Si l'on n'en enlève qu'un, l'animal n'est pas affecté ; mais dès que ces deux organes viennent à manquer à la fois, il entre évidemment sous une influence pathologique qui se termine au bout de quelques jours d'une manière fatale. La vésicule biliaire se montre toujours gorgée dans les cadavres, et cette sécrétion semble, d'après M. Richerand, remplacer dans ce cas l'action des reins.

Ceci posé, nous avons dû chercher à obtenir par nous-mêmes une vérification convenable des faits avancés par cet estimable auteur, et nous avons observé les symptômes qui se développaient à la suite de cette opération, avec un soin particulier dont nos résultats feront mieux sentir toute la nécessité. Des raisons particulières ne nous permettent pas de détailler ici ces diverses expériences, et nous nous contenterons d'en offrir les conclusions générales. Nous avons opéré sur des chiens, des chats et des lapins. Ces derniers ne supportent pas l'opération à beaucoup près aussi bien que les deux autres espèces ; et nous avons eu plus de peine à obtenir un sujet propre à une investigation régulière. M. Richerand avait déjà fait la même observation.

D'ailleurs, l'opération par elle-même n'offre réellement aucune difficulté. On choisit un individu maigre, et l'on pratique dans les tégumens de la cavité abdominale une incision, qui, partant du tiers interne de la dernière côte et quelques lignes au-dessous d'elle, s'étend plus ou moins, selon la grandeur de l'animal, le long du bord interne du muscle carré lombaire. L'on introduit l'index de la main gauche dans la plaie, prenant garde de ne pas percer le péritoine. L'on détache doucement le rein de ses adhérences, et on l'amène au dehors au moyen d'un crochet ou d'une pince à errines. On le sépare du corps, après avoir lié ses vaisseaux avec soin. Quelques points de suture remettent les muscles divisés en contact et préviennent tout danger de hernie. On procède de la même manière pour la peau.

Lorsqu'on veut observer les phénomènes physiologiques qui suivent l'ablation des reins, il est mieux d'enlever d'abord le

rein droit, à cause de ses connexions avec le foie, et de laisser un intervalle de quinze jours entre cette opération et la suivante. La première, si elle a été bien faite, n'altère en rien la santé de l'animal, quel qu'il soit, carnassier ou herbivore. Au bout de trois jours la plaie se cicatrise, et aucun symptôme fâcheux ne se manifeste. Lorsque l'animal a perdu le second rein, il n'est guère affecté avant le troisième jour. Pendant cet intervalle, la plaie s'est fermée; il a repris sa gaieté, son activité; il mange bien, boit peu, dort comme à l'ordinaire; sa température, sa respiration, son pouls n'ont pas varié d'une manière bien décidée. Mais au bout de ce temps des déjections brunes, abondantes et très liquides, ainsi que des vomissemens de même nature, annoncent le trouble survenu dans la constitution. Des exacerbations fébriles font monter la chaleur à 45° centig. tandis que dans d'autres momens elle descend jusqu'à 33°. Le pouls devient petit, dur et rapide; le nombre de ses pulsations s'élève quelquefois à deux cents par minute. La respiration est fréquente, courte, oppressée dans les derniers périodes. Enfin, tous les symptômes mentionnés s'aggravent, la foiblesse augmente, et l'animal meurt, du cinquième au neuvième jour. Si l'on extrait les deux reins à la fois, l'inflammation qui en résulte abrège cet espace de temps, et le sujet ne va guère qu'au quatrième ou cinquième jour.

L'examen cadavérique nous offre comme phénomènes constants :

1°. L'effusion d'un sérum clair et limpide dans les ventricules du cerveau. La quantité s'en élève quelquefois à une once, dans un chien de moyenne taille.

2°. Les poumons semblent un peu plus denses que dans l'état de santé; les bronches contiennent beaucoup de mucus.

3°. Le foie paraît plus ou moins enflammé, la vésicule biliaire est remplie d'une bile verdâtre ou brun foncé.

4°. Les intestins contiennent des matières fécales, abondantes, liquides, de même couleur que la bile.

5°. La vessie urinaire est fortement contractée.

A ces symptômes qui nous paraissent être les seuls que l'ablation des reins produise réellement, se joignent ceux que l'opération entraîne, en raison du désordre occasionné dans les parois de l'abdomen. Le plus souvent ils sont locaux et ne s'écartent pas de la partie offensée; mais dans quelques cas et surtout lorsqu'on n'a pu se garantir d'une hernie, le mésentère manifeste une inflammation assez vive qui précipite la mort de l'animal. Dans

les carnivores, dont le canal intestinal peu volumineux ne remplit pas entièrement la cavité abdominale; cet accident est assez facile à éviter, mais dans les herbivores il est plus rare qu'on termine l'opération sans hernie. C'est à cause de cette conformation que nous avons éprouvé quelque peine à nous procurer un lapin convenablement opéré.

L'urine des trois animaux que nous avons employés, renferme une quantité d'urée considérable; elle est aussi chargée de quelques sels, dont les plus remarquables sont des sulfates, des phosphates et des hydrochlorates alcalins. Les deux premiers de ces acides ne se montrent pas dans le sang ordinaire, et ont fait présumer à M. Berzélius que le rein était un organe oxidant où s'opérait la combustion du soufre et du phosphore, qu'il considérait comme élémens de l'albumine.

Au moyen de ces diverses données, et en réfléchissant qu'un chien de taille médiocre sécrète en état de santé un gros, et plus, d'urée dans les vingt-quatre heures, nous avons conçu l'espoir de décider la question relative aux fonctions du rein, par l'examen du sang d'un animal néphrotomisé. A cet effet, nous avons pratiqué cette opération sur les espèces précitées, et nous avons saigné les individus, lorsque leur état faible et languissant, nous a fait présumer qu'ils n'avaient que peu de temps à vivre encore. Nous avons examiné leur sang avec attention.

Nous avons vu d'abord qu'il était plus séreux que celui des mêmes animaux à l'état ordinaire, et que le sérum lui-même renfermait une proportion d'eau plus considérable. On devait s'y attendre en se rappelant que la transpiration cutanée est nulle chez ces animaux et qu'elle ne peut par conséquent rétablir l'équilibre que l'annihilation des reins vient de détruire. Le sérum et le caillot desséchés, comme à l'ordinaire, ont été traités à l'eau bouillante jusqu'à ce que ce véhicule ait cessé d'avoir sur eux une action sensible. Les lavages évaporés ont été repris par l'alcool qui a dissous la matière désignée sous le nom de substance mucoso-extractive par M. le professeur Marcet, l'un des premiers qui l'aient bien distinguée. M. Berzélius a établi depuis, avec raison, qu'on devait considérer ce produit comme un mélange de lactate de soude et d'une matière animale particulière. Des traitemens parfaitement semblables ayant eu lieu sur du sang sain, nous avons vu que celui des animaux opérés fournissait un résidu alcoolique deux fois plus considérable. Il était, dans les deux cas, de couleur brune soluble à l'eau et à l'alcool, attirant

vivement l'humidité de l'air, précipitant l'acétate et le nitrate de plomb; mais celui que fournissait le sang des animaux néphrotomisés se concrétait en masse blanche et cristalline par l'acide nitrique. L'eau redissolvait presque entièrement ce dernier produit, et la dissolution aqueuse saturée au moyen d'un peu de carbonate de soude, puis évaporée, fournissait un résidu salin duquel l'alcool séparait de nouveau la matière animale qui repa-²raissait avec ses propriétés primitives. Ces divers signes nous dénotaient la présence d'une matière animale susceptible de combinaison avec l'oxide de plomb, d'une quantité d'urée considérable et d'une proportion assez forte de lactate de soude. Lorsqu'on détruisait les matériaux combustibles par l'action de la chaleur, ce dernier laissait beaucoup de carbonate de soude pour résidu.

Ceci bien conçu, nous n'avons pas eu beaucoup de peine à imaginer un procédé propre à purifier notre urée. Nous transformons en nitrate le résidu des traitemens alcooliques, et nous laissons ce composé sur du papier sans colle pendant quelques heures. On sépare ainsi tout le lactate de soude qui attire l'humidité atmosphérique et s'imbibe entièrement; en redissolvant le nitrate dans l'eau, celle-ci laisse un petit résidu qui paraît être une combinaison de l'acide nitrique avec la matière animale précipitable par le plomb. L'évaporation du liquide reproduit ensuite le nitrite d'urée en paillettes nacrées parfaitement blanches. Il est facile, par les moyens connus, d'en extraire l'urée pure et cristallisée.

Dans toute autre circonstance nous aurions pu nous borner à ces signes pour affirmer la présence de l'urée; mais les conséquences de cette assertion sont tellement importantes qu'il était de notre devoir de porter la probabilité chimique aussi loin que possible.

Nous avons donc mêlé quelques grains de notre urée supposée pure, avec de l'oxide de cuivre, et nous avons procédé à la combustion comme à l'ordinaire, en faisant passer les gaz sur une couche de tournure de cuivre rougie. Après en avoir recueilli 60 centimètres cubes environ, on a reçu les dernières portions dans deux tubes étroits et gradués; 100 parties du gaz ont laissé dans le premier, 48 d'azote pur, et dans le second 51 *idem*: ce qui indique le rapport de 1 à 1 entre l'acide carbonique et l'azote.

0,069 de la même substance ont fourni 46 centim. cub. de gaz total à 0°, et sous la pression de 0,76; ce qui d'après le rapport précédent, indique 23 centim. cub. azote, et 23 centim. cube

acide carbonique, d'où l'on déduit 0,02914 pour le poids de l'azote, et 0,01258 pour le carbone renfermé dans 0,06900 de cette urée.

Le résidu de cette dernière combustion soumis à l'examen dans un appareil particulier, que l'un de nous ne tardera pas à faire connaître, nous a fourni les données convenables pour apprécier le poids de l'oxygène et celui de l'hydrogène.

Voici nos résultats :

29,14 azote,	ou	42,25 azote;
12,58 carbone,		18,23 carbone,
6,82 hydrogène,		9,89 hydrogène,
20,46 oxygène,		29,65 oxygène.
69,00 urée du sang de chien,		100,00 <i>id.</i>

L'analyse de l'urée extraite de l'urine a fourni les résultats suivants à M. Bérard, savant professeur de Chimie à Montpellier.

43,4 azote,
19,4 carbone,
10,8 hydrogène,
26,4 oxygène.
100 urée de l'urine:

La différence se confond avec les erreurs possibles dans des analyses de ce genre, et nous croyons qu'il est permis de conclure que l'urée du sang est identique avec celle de l'urine.

Nous n'avons pas été aussi heureux dans la recherche des acides phosphorique et sulfurique. Il est vrai que jusqu'à présent nous n'y avons donné qu'une attention fort secondaire.

D'importans corollaires physiologiques se laissent déduire de l'existence de l'urée dans le sang indépendamment de l'action des reins. Nous croyons pouvoir affirmer la réalité de ce fait, que nous prions de séparer soigneusement des conséquences que nous allons essayer d'en tirer, et sur lesquelles nous avouons qu'il est bien possible de se faire illusion.

Le rein paraît n'être qu'une surface éliminatrice analogue à la peau, comme l'avait déjà cru le Dr Rollo (*On diabetes*, p. 308), et nous ignorons encore où se forment l'urée et les divers composans de l'urine. Si quelque chose pouvait nous tirer de cette obscurité, nous avons lieu de penser que c'est l'examen des urines dans des cas pathologiques bien décidés. En effet, tous les chimistes savent que l'urine des malades affligés d'hépatite chronique,

contient peu ou point d'urée, ce qui semblerait prouver que les fonctions du foie sont nécessaires à sa formation.

Il en est de même des autres substances qui s'évacuent par l'intermède des reins. Rien ne peut nous éclairer sur le véritable siège de leur création, et nous resterons dans la même ignorance tant que nous manquerons d'analyses comparatives du sang et des sécrétions, sous diverses circonstances, et surtout lorsque ces dernières sont manifestement altérées en quantité et en qualité.

Dans cette nouvelle carrière que nous venons d'ouvrir, la pathologie trouvera, nous n'en doutons pas, la solution de plusieurs points difficiles. Ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans de longs développemens, et si nous nous restreignons à quelques cas particuliers, nous osons espérer que personne ne voudra nous accuser de n'avoir pas saisi la question dans toute sa généralité.

Le siège véritable du diabète a été le sujet de beaucoup de discussions savantes qui ont cependant laissé la question indécise. Quelques médecins à la tête desquels se trouve le D^r Rollo, ont cru que l'action morbide existait dans le canal digestif. D'autres, non moins dignes de confiance et de foi, pensent au contraire avec les D^{rs} Henry, Ferriar, etc., que l'état irrégulier du rein est la première cause des symptômes. Ils se basent principalement sur ce que l'urée est une formation du rein et qu'elle est remplacée par la matière sucrée ou insipide, ainsi que sur l'absence de celle-ci dans le sang, d'après les expériences du D^r Wollaston qu'ils opposent à celles des chimistes qui croient en avoir aperçu. La première de ces raisons tombe d'elle-même, et quelques réflexions vont nous donner une idée exacte de la seconde. En effet, quelques expériences qui seront détaillées plus tard, nous portent à penser, 1^o. que l'urée est éliminée par le rein à mesure qu'elle se forme; 2^o. que lorsque cet organe est enlevé, le sang la retient en entier. Or, si nous admettons qu'il en est de même de la matière sucrée, nous pourrions concevoir sans difficulté que dans les cas où le rein fonctionne bien, tout le sucre disparaît du sang; et que dans ceux où celui-ci joue son rôle d'une manière partielle, on en trouvera encore des quantités sensibles dans ce liquide. On ne peut se flatter de le rencontrer en masse bien notable, tant que l'action du rein n'a pas été détruite. Ces diverses considérations nous semblent établir qu'il en est du sucre des diabétiques comme de l'urée, et nous avons quelque lieu de penser que ce principe exerce une action diurétique dont les principaux symptômes du diabète pourraient être déduits. D'ailleurs cette supposition con-

firme pleinement le mode de traitement en usage, et nous explique assez bien les bons effets d'une nourriture azotée; mais elle permet aussi d'espérer que de nouvelles recherches pourront amener des résultats intéressans sur le choix des alimens et sur le point de vue qui doit diriger la médication.

Nous trouvons encore ici des éclaircissemens sur quelques phénomènes de la goutte qui confirment entièrement la découverte elle-même. La présence des calculs de lithate de soude dans les articulations, aurait déjà dû faire penser que ce principe existait dans le sang. Nous savons d'ailleurs que la sécrétion urinaire se charge d'une forte portion d'acide lithique, lorsque le paroxisme se manifeste sur les reins, et que les articulations vivement affectées sont les seules qui renferment les concrétions du lithate alcalin. Si l'analyse nous prouvait qu'au commencement de l'attaque, le sang contient plus d'acide lithique qu'il n'est possible au rein d'en séparer, nous verrions dans le trouble général qui est le début du paroxisme, le résultat de cette action morbide du sang, et dans le point affecté un siège momentané de sécrétion.

La plupart des maladies calculeuses, soit celles du rein, qui sont dues ordinairement au dépôt d'acide lithique, soit celles de la vessie qui sont très variées, recevront des améliorations dans leur traitement, lorsqu'on aura bien établi l'état particulier du sang qui les occasionne.

L'hydropisie générale, l'hématurie et beaucoup d'autres affections, puiseront un nouveau jour dans ce point de vue particulier. Les caractères de l'urine acquerront un intérêt très puissant, en ce qu'ils serviront à désigner l'état de la masse du sang et le genre d'altération auquel ce fluide important se trouve soumis. L'expérience a déjà fait connaître beaucoup de faits; elle en mettra en évidence un bien plus grand nombre lorsque l'attention des observateurs sera dirigée sur ce point. Qui doutera, par exemple, que l'acide purpurique ne joue un grand rôle dans les fièvres, puisqu'on le voit le plus souvent se déposer de l'urine des malades qui en sont atteints?

Les opinions de Ruisch sur le rein se trouvent donc tout-à-fait confirmées, mais il est très probable que cet organe est le seul qui fonctionne de cette manière. L'expérience décidera cette question relativement à chacun d'eux en particulier.

Les personnes qui auront lu nos précédens Mémoires avec attention et connaissance de cause, s'apercevront facilement que celui-ci n'est qu'une application, suggérée par nos observations

microscopiques. Nous osons espérer que nos publications prochaines achèveront de démontrer l'importance et l'intérêt de ce genre de recherches, en même temps qu'elles réconcilieront les véritables savans avec l'emploi bien entendu d'un instrument qui permet d'apprécier les caractères physiques d'une foule d'objets intéressans, que leur petitesse dérobe à notre vue.

N. B. Les physiologistes qui seront curieux de s'assurer, par eux-mêmes, de la vérité des faits énoncés dans ce Mémoire, n'éprouveront pas beaucoup de difficultés. Cinq onces de sang d'un chien qui a vécu sans rein pendant deux jours seulement fournissent plus de 20 grains d'urée; et 2 onces du sang d'un chat, dans les mêmes circonstances, en donnent plus de 10 grains. Ces quantités sont parfaitement appréciables par les chimistes les moins expérimentés. Nous ne leur conseillons pas de s'essayer sur des lapins, parce qu'ils résistent moins bien à l'opération.

SUR LA POUDRE A TIRER;

PAR C. J. BRIANCHON,

Capitaine d'Artillerie.

LES poudres diversement dosées diffèrent par le degré d'inflammabilité, par la faculté de céder ou de résister plus ou moins aux causes d'avarie, par les variétés d'effet balistique qu'elles manifestent quand on les éprouve à petites charges, etc.

La poudre est une mixtion homogène susceptible de s'enflammer, sans le concours de l'air, par l'application brusque d'une température propre à fondre le nitre; alors, les principes réagissent entre eux chimiquement, dégagent une énorme quantité de calorique, et donnent lieu à des produits qui sont tous gazeifiables. Concevant donc le phénomène dans son état le plus général, on voit que le *dosage* doit se régler par les proportions fixes qui régissent toute combinaison chimique, faute de quoi une partie des matières serait inerte.

Nous considérons ici la poudre grénée, dans l'état le plus

favorable à la détonnation vive. On sait que le genre d'altération qu'éprouve une mixtion au feu, et conséquemment la nature des produits, dépendent beaucoup de la manière d'appliquer la chaleur.

Mis en quantité suffisante, le rôle du charbon est de s'emparer de tout l'oxygène du nitre, pour former soit de l'oxide, soit de l'acide carbonique. Nous verrons tout à l'heure comment une proportion de soufre, introduite dans le mélange, favorise éminemment cette fonction du carbone.

Le soufre, qui suit le charbon dans l'ordre des affinités pour l'oxygène, a une telle avidité pour le potassium qu'il l'enlève en grande partie à la potasse, quand on le fond avec celle-ci (1); M. Berzélius ajoute que, moyennant la présence du soufre, il ne faut qu'une très-faible chaleur pour réduire, par l'hydrogène ou le carbone, la potasse en potassium.

Le charbon en usage contient naturellement une quantité d'hydrogène qui s'y trouve fixé et qui rehausse les propriétés qu'il apporte dans la poudre; cette quantité exerce une légère influence sur le dosage, mais, pour le moment, nous n'en tiendrons point compte, pas plus que de quelques autres petites circonstances accidentelles sur lesquelles nous reviendrons.

Nous voyons déjà que, dans l'inflammation de la poudre, la potasse, sollicitée par deux affinités, cède d'une part son oxygène au charbon, et, de l'autre, son métal au soufre dosé. Le sulfure de potassium résultant est un corps susceptible de se volatiliser par la chaleur, sans décomposition; il apparaît dans le tir sous la forme de nuages blanchâtres, et constituent la fumée de la poudre. Cette vapeur, dont la neutralité est une qualité précieuse, se convertit bientôt en sulfate de potasse aux dépens de l'oxygène atmosphérique.

Une des conditions essentielles étant de composer le mélange à telle fin qu'il résiste le mieux possible aux causes d'avarie, et, des trois matières, le charbon étant celle qui nuit le plus à la conservation de la poudre, le premier dosage à calculer est celui où le salpêtre se trouve associé, selon les proportions fixes, avec le plus petit poids de charbon. Or, le plus haut degré d'oxygénation de ce combustible simple est l'état d'acide carbonique, lequel contient 2 atomes d'oxygène; on peut donc, avec 3 atomes

(1) Voyez les Mémoires de MM. Vauquelin et Berzélius sur les sulfures alcalins, Annales de Chimie et de Physique, t. VI et XX.

seulement de carbone, s'emparer des 6 atomes d'oxygène que renferme le nitre.

De plus, la poudre de guerre étant sujette, dans les transports, à recevoir l'impression de la chaleur solaire, qui pourrait vaporiser une portion du soufre (1), ou même le ramollir, on doit aussi mesurer la dose de celui-ci, dont l'excès aurait d'ailleurs, pour les petites charges, l'inconvénient grave d'amortir l'effet dynamique. Si donc nous admettons que la paire d'atomes soit le moindre degré de sulfuration que puisse recevoir le potassium, comme en ce moment, nous n'avons en vue que d'imprimer à la poudre la faculté de résister le mieux possible aux causes d'avarie, nous ne ferons entrer dans notre dosage qu'un seul atome de soufre pour neutraliser l'atome de potassium que renferme le nitre. On verra bientôt que cette quantité de soufre est suffisante pour faciliter la granulation et pour assurer la consistance du grain, et que le dosage ainsi réglé est précisément celui que l'expérience a consacré.

Pour appliquer ceci, consultons la table des équivalens. Le Dr Thomson, dans son *Système de Chimie* (2), ayant cru pouvoir simplifier les poids atomiques, je m'en tiendrai à ses nombres.

Le poids de l'atome d'oxygène étant...	1
l'atome d'azote pèse.....	1,75
—— de potassium.....	5
—— de carbone.....	0,75
—— de soufre.....	2

L'acide nitrique pèse donc 6,75, la potasse 6, et le nitre $6,75 + 6 = 12,75$; et le dosage que nous venons de spécifier est tel :

1 atome de nitre....	12,75.....	75
5 atomes de carbone..	2,25.....	13,24
1 atome de soufre....	2.....	11,76.
	17.	100.

Or, cette proportion est exactement celle qu'on suivait au moulin d'Essonne en 1697 (3), d'après l'expérience des siècles qui avait appris que la poudre ainsi composée, sans trop s'écarter

(1) Selon Kirwan, le soufre s'évapore à 76 ou 77° centigrades.

(2) M Riffault, ex-régisseur-général des poudres et salpêtres, a traduit et publié cet ouvrage en français: Paris, 1818.

(3) Mémoires d'Artillerie de Surirey de Saint-Remy, t. II, p. 110.

du *maximum* d'action balistique, a le précieux avantage d'offrir le moins de prise aux causes ordinaires d'avarie, et conserve sa force mieux et plus long-temps que toute autre. Depuis, on s'est quelquefois écarté de ce *dosage fondamental*; mais, enfin, après beaucoup d'alternatives et d'essais, on y est revenu; et, d'après un règlement qui date de 1808, la composition actuelle de notre poudre de guerre est fixée comme il suit:

Nitre.....	75
Charbon.....	12 $\frac{1}{2}$
Soufre.....	12 $\frac{1}{2}$
	100.

Si, au lieu de baser le calcul sur les poids atomiques donnés par le Dr Thomson, on adopte les tables de M. Berzélius, le dosage fondamental devient:

Nitre.....	74,80
Charbon.....	13,54
Soufre.....	11,86.
	100.

résultat qui ne diffère pas sensiblement du précédent.

Les produits de la détonnation de cette poudre, formée d'un atome de nitre, trois de charbon et un de soufre, sont :

3 atomes d'acide carbonique.....	8,25.....	48,53
1 atome d'azote.....	1,75.....	10,30
1 atome de sulfure de potassium.....	7.....	41,17.
	17.	100.

Ainsi, les gaz permanens donnés par 100 grammes de cette poudre, dont on a troublé l'équilibre par l'application d'une chaleur brusque, consistent en 48^{gr},53 d'acide carbonique et 10^{gr},30 d'azote. Cette masse de fluides aériformes tend, sous la pression barométrique ordinaire, à occuper un certain volume dont la grandeur dépend de la température du foyer d'explosion, température qui est uniquement fomentée par la seule action chimique. Voyons d'abord quelle serait, par aperçu, la mesure de ce volume à 0° du thermomètre, et, dans ce dessein, admettons que 1 litre de notre poudre pèse 900 grammes, ce qui est à peu près le terme moyen de la densité des poudres granulées. Puisque, d'expérience faite, à ce degré, 1 litre de gaz acide carbonique

pèse 1^{er},9741, et un litre de gaz azote, 1^{er},2590; l'espace occupé par les 48^{er},53 d'acide carbonique sera

$$\frac{48,53}{1,9741}$$

ou environ 24 litres; et l'espace occupé par les 10^{er},50 d'azote sera,

$$\frac{10,50}{1,2590}$$

ou à peu près 8 litres, qui forment le tiers de l'autre. Et comme les 100 grammes de poudre qui ont produit ces deux gaz représentent $\frac{1}{9}$ de litre, on voit que 1 litre de poudre donnera $9(24 + 8) = 288$ litres de gaz permanens mesurés à la température 0°, sous la pression barométrique 0^m,76.

Hauksbée, Robins et Saluces qui ont cherché, par des expériences directes, à mesurer ce volume des gaz permanens, ramenés à la température ordinaire, l'ont trouvé, l'un de 252, l'autre de 244, et le troisième de 266. Notre calcul nous donne 288. Ces différences peuvent tenir, soit à la difficulté même de ce genre d'expériences, soit à la diversité des dosages. La grosseur et la compacité des grains sont encore une chose à noter, puisqu'elles influent beaucoup sur la densité que notre calcul attribue à la poudre.

La température du foyer d'explosion dépend non-seulement de la quantité de calorique émis, mais, encore, du temps plus ou moins court qu'il met à se dégager, de sa vitesse. Elle est d'ailleurs considérablement influencée par la masse même de la poudre qu'on enflamme. Un dosage étant donné, et les charges variant de poids, il faudrait pouvoir mesurer la chaleur de la détonnation pour conclure, dans chaque cas, l'élasticité des gaz produits, ou la mesure des volumes qu'ils tendraient à occuper, dans le premier instant, pour se mettre en équilibre avec la pression atmosphérique. Pour le tir ordinaire du canon, Robins suppose que cette température est simplement celle du fer chauffé à blanc, ce qui répond à peu près à 800 du thermomètre centigrade; et comme il a trouvé, par une expérience fort ingénieuse, qu'une masse d'air, passant de la température ordinaire à celle du fer chauffé à blanc, quadruple environ son volume (1)

(1) Nouveaux Principes d'Artillerie de Benjamin Robins, page 159 de la traduction française qu'en a publiée, en 1771, M. Dupuy, professeur aux écoles royales d'artillerie.

On peut vérifier comme il suit le résultat trouvé par Robins : soit une masse

en conservant la même élasticité $0^m,76$, il en conclu que les gaz permanens de la poudre enflammée tendent alors à occuper près de mille fois le volume de la charge.

Nous devons ajouter que le sulfure de potassium, qui est le troisième produit de la poudre enflammée, prendra aussi, pour se volatiliser, une quantité du calorique émis, laquelle sera, comme pour les deux premiers, proportionnelle à sa capacité de chaleur; alors il exercera aussi les fonctions de fluide impulsif propre à se dilater dans le même rapport qui a été déterminé pour les gaz et pour les vapeurs. Comme on n'a point encore cherché la densité de la vapeur de ce sulfure, nous ne pouvons exprimer son rôle dans le calcul que par une hypothèse; nous supposerons donc que cette masse de vapeur, qui forme plus des $\frac{2}{5}$ du poids de la charge, puisse porter jusqu'à 400 les 288 volumes occupés à la température 0° par les seuls gaz permanens que fournit un volume de poudre granulée. Et comme la plupart des auteurs s'accordent à regarder l'évaluation de Robins comme fort au-dessous de la vérité, et pensent que, dans le tir ordinaire des pièces d'artillerie, la détonation manifeste une température bien supérieure à celle du fer chauffé à blanc, lequel marque en cet état 800° environ, nous imaginerons, dans la seule vue d'offrir un exemple où cette théorie soit appliquée, que, indépendamment de la quantité de calorique qui a pu être nécessaire pour constituer les gaz à 0° , le foyer se trouve élevé à 2400° du thermomètre centigrade, point qui est un peu supérieur à celui où le bronze se fond. A ce degré, dont le métal du canon aurait une part que nous négligeons ici, la loi de dilatation étant supposée applicable, le volume 400 serait porté à

$$400 \left(1 + \frac{2400^\circ}{266\frac{2}{3}} \right)$$

ou 4000. C'est-à-dire que, dans le premier instant, le ressort des fluides impulsifs qui chassent le boulet, équivaldrait à 4 mille

de gaz occupant un espace v à 0° du thermomètre et à $0^m,76$ de pression barométrique; si on veut connaître à quelle température t il faut la porter pour qu'elle quadruple son volume sans cesser de faire équilibre à cette pression, on n'a, d'après la loi de M. Gay-Lussac sur la dilatation des gaz, qu'à résoudre l'équation

$$v \left(1 + \frac{t}{266\frac{2}{3}} \right) = 4v,$$

laquelle donne

$$t = 800^\circ.$$

atmosphères; en d'autres termes, la charge, passant de l'état solide à l'état gazeux, tendrait à porter son volume de 1 à 4000 pour se réduire à l'élasticité $0^m,76$.

Lorsqu'on enflamme une pincée de bonne poudre de guerre, mise sur du papier très blanc, elle se dissipe en entier sans que celui-ci perde rien de son éclat. Ce fait bien connu démontre 1°. que les trois atomes de charbon sont complètement dissous par l'oxygène du nitre, et, partant, qu'aucune portion de soufre n'a pu être acidifiée; 2°. que le sulfure de potassium est parfaitement volatil.

La même poudre qui, à l'air libre, et sur une surface plane, brûle sans laisser aucune trace de résidu, se comporte autrement dans les armes à feu; les circonstances ont changé; la charge étant logée dans un tube, l'intérieur de celui-ci se trouve toujours plus ou moins sali et encrassé après le coup; on explique très bien cette différence: le boulet, chassé par l'inflammation de la poudre, étant sorti de la pièce, l'effusion des gaz impulsifs, qui s'échappent du tube, se prolonge durant quelques instans très courts; leur ressort se débande jusqu'à ce qu'il soit en équilibre avec l'élasticité de la colonne atmosphérique; à ce moment, l'âme du canon se trouve remplie seulement de vapeurs de sulfure de potassium qui est, des trois produits, le moins gazéifiable, le plus lourd, le moins agile; c'est cette masse de vapeurs équilibrante qui va former la suie qu'on trouve dans l'arme après le tir; en effet, la température du foyer baissant rapidement par l'action de l'air ambiant qui soutire le calorique du métal; l'élasticité de cette vapeur diminue d'autant, son volume se contracte; elle se cantonne vers le fond; l'air entre alors par la bouche, et avance à mesure que le gaz vapoureux se retire. Bientôt arrive une époque où le refroidissement est tel que le sulfure ne peut plus exister à l'état gazeux, par quoi il se condense successivement, et se dépose à l'état solide, constituant ainsi la crasse noirâtre des armes à feu (1). Ce résidu est avide et de l'humidité et de l'oxygène atmosphérique.

(1) La diversité des combinaisons atomiques qui peuvent exister entre le soufre et le potassium explique le peu d'accord qu'on remarque dans les auteurs qui ont prononcé sur les caractères physiques et notamment sur la couleur de ce composé binaire. Quelques chimistes le présentent comme ayant l'aspect gris foncé; d'autres le disent jaune, rougeâtre, rouge vineux, rouge brun. Toujours est-il que, condensé dans l'âme de la pièce, et n'ayant que sa surface qui soit au contact de l'air, il s'encroûtera de sulfate de potasse, lequel englobera les particules de poussier qui auraient pu se soustraire à la combustion.

Cette masse de vapeurs équilibrante est d'autant moindre que le foyer d'explosion a manifesté un plus haut degré de chaleur, la capacité de l'âme demeurant constante. Or, comme ce degré tient, non-seulement au dosage, mais encore à la parfaite homogénéité et à la bonne fabrication du mélange, notamment pour les petites armes, on voit que, pour un dosage donné, la poudre encrassera d'autant moins le tube qu'elle sera fabriquée avec plus de soin.

Nous aurions pu ajouter que, à mesure que la vapeur de sulfure est refoulée par l'air, elle trouve une issue par la lumière du canon et s'échappe en partie par ce canal, ce qui tend à diminuer l'encrassement de la pièce.

L'épaisseur du métal augmentant de la bouche à la culasse, cette dernière partie est celle qui se refroidit le plus tard, circonstance qui influe sur les effets qui suivent le tir. L'amorce ayant pris feu, la charge s'enflamme, le coup part, et l'effusion de gaz a lieu, tant par la bouche que par la lumière du canon, jusqu'à ce que l'élasticité de la vapeur de sulfure restante soit en équilibre avec la pression barométrique; tout ceci s'exécute avec une vitesse prodigieuse à laquelle succède une sorte de stagnation qui dure quelques instans bien marqués; après ce repos, dont on peut mesurer l'intervalle, un jet de fumée s'élance tout à coup de la lumière et persiste plus ou moins long-temps. Cet effet, qui peut surprendre d'abord, s'explique naturellement par les considérations exposées plus haut.

La poudre de mine s'employant en grandes masses, circonstance qui atténue considérablement l'influence que le dosage et la fabrication plus ou moins soignée peuvent exercer sur l'effet dynamique, et se trouvant, par la nature même du service auquel elle est affectée, plus souvent aux prises avec l'humidité, on a pu, d'après ces considérations, et par un motif légitime d'économie, ajouter un nouvel atome de soufre. Mais, comme cette substance ne joue pas dans la poudre le rôle de combustible, au moins dans l'idée commune qu'on attache à ce mot, et qu'ainsi, au-delà du simple atome qui est rigoureusement nécessaire pour saturer le potassium, elle doit amortir l'énergie de la mixtion, fait qui d'ailleurs est un principe d'expérience consacré dans l'art de l'artificier, on a dû corriger un peu ce défaut en introduisant un quatrième atome de charbon, vu que, d'après ce nous avons exposé plus haut, les fonctions de ce combustible sont d'aviver la com-

position, toutes les fois au moins qu'on n'en met pas au-delà de 6 atomes contre 1 de nitre. Traduisant cette proportion en nombres, il vient :

1 atome de nitre.....	12,75.....	64,56
4 atomes de charbon..	3.....	15,19
2 atome de soufre.....	4.....	20,25
	<u>19,75.</u>	<u>100.</u>

Tel est, en effet, le dosage de la poudre de mine en France. Le réglemeut prescrit :

Nitre.....	65
Charbon.....	15
Soufre.....	<u>20</u>
	100.

Les produits de la réaction chimique sont :

2 atomes d'acide carbonique.....	5,50.....	27,85
2 atomes d'oxide carbonique.....	3,50.....	17,72
1 atome d'azote.....	1,75.....	8,86
1 atome de bisulfure de potassium.	9.....	45,57
	<u>19,75.</u>	<u>100.</u>

On ne tient point, dans l'usage de cette poudre, ni à ce que la fumée soit neutre, ni à ce qu'elle encrasse le moins possible les parois qui recèlent la charge. Ces deux conditions, si importantes pour la poudre de guerre, seraient ici superflues.

La poudre de mine, ainsi composée, a donné à l'épreuve, au mortier d'ordonnance, et à la charge de 92 grammes, une portée de 256 mètres (1). Mais dans le fusil, dont le tir ordinaire s'exécute à la charge de 12 à 13 grammes, l'effet balistique comparé serait très inférieur à celui de la poudre de guerre, vu qu'alors disparaîtrait l'influence que la masse exerce sur la température du foyer d'explosion, ce qui permettrait à l'excès de soufre de manifester sa propriété amortissante. Ajoutons que, dans le tir des petites armes, la quantité de calorique enlevée au foyer par le métal du canon est une fraction considérable de la somme de chaleur émise par la réaction chimique, ce qui peut ralentir l'essor des fluides impulsifs.

(1) Art de fabriquer la Poudre, par MM. Bottée et Riffant, p. 298.

Maintenant, si, toujours guidé par des vues d'économie, et négligeant les deux conditions relatives et à la nature de la fumée et à l'encrassement des parois qui recèlent la charge, on veut, en conservant 2 atomes de soufre, aviver la composition précédente pour la rendre moins impropre au tir des petites armes, on ajoutera un nouvel atome de charbon, ce qui donnera ce troisième dosage :

1 atome de nitre.....	12,75.....	62,20
5 atomes de charbon...	3,75.....	18,29
2 atomes de soufre....	4.....	19,51
	20,50.	100.

Cette proportion est celle qu'on suit en France pour fabriquer la *poudre de traite*, destinée au commerce extérieur; la composition est ainsi réglée :

Nitre.....	62
Charbon.....	18
Soufre.....	20
	100

Et comme la quantité de charbon qu'elle renferme pourrait nuire à sa conservation, en donnant prise aux frottemens et à l'humidité, on a cherché à corriger ce défaut par le *lissage*, d'autant que l'aspect lustré que cette opération donne au grain est fort recherché des commerçans.

On a plusieurs fois essayé de substituer le nitrate de soude au salpêtre, dans la composition de la poudre, mais ces tentatives n'ont point eu de succès; elles n'ont donné que des poudres de qualité inférieure (1). Ce sel à base de soude, quoique plus riche en oxygène que le même poids de salpêtre, apporterait dans la poudre plusieurs défauts graves: d'une part, il est moins facile que le nitrate de potasse, circonstance qui diminuerait l'inflammabilité et atténuerait la détonnation; de l'autre, il s'humecte à l'air, et finit même, avec le temps, par y tomber en déliquescence complète.

(1) Voyez le Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie, article *Nitrate de soude*; le Dictionnaire de Chimie de Klaproth; l'Art de fabriquer la Poudre, par MM. Bottée et Riffault, p, 527.

L'atome de sodium pesant 3, et, conséquemment, le nitrate de soude 10,75, une poudre fabriquée avec ce sel, sous la condition qu'il soit associé avec les moindres équivalens en charbon et en soufre, comme l'est le salpêtre dans la poudre de guerre, devrait se doser ainsi :

1 atome de nitrate de soude....	10,75.....	71,67
3 atomes de charbon.....	2,25.....	15,00
1 atome de soufre.....	2.....	13,33
	<u>15.</u>	<u>100.</u>

Alors on a, pour les produits de la détonnation, évalués en poids,

3 atomes d'acide carbonique... ..	8,25.....	55,00
1 atome d'azote.	1,75.....	11,67
1 atome de sulfure de sodium... ..	5.....	33,33
	<u>15.</u>	<u>100.</u>

Quoique ce mélange granulé, comparé poids pour poids avec notre poudre de guerre, soit propre à donner une plus grande masse de gaz permanens, il ne s'ensuit pas qu'il doive imprimer plus de vitesse au boulet, car l'effet projectile dépend beaucoup et de la quantité de chaleur émise par la réaction chimique, et de la promptitude avec laquelle cette émission a lieu. Plusieurs faits indiquent que le soufre n'a pas pour le sodium une aussi grande affinité que pour le potassium, et que le sulfure de sodium est moins volatilisable, en sorte que la haute température du foyer pourrait le décomposer en partie.

Nous avons vu que, dans les poudres à tirer, le soufre ne remplit pas les fonctions de combustible, n'enlève au nitre aucune portion d'oxygène; tout ce dernier est pour le charbon. Il serait étonnant, en effet, qu'il fallût deux combustibles; n'est-il pas naturel de penser que celui qui marche le premier dans l'ordre des affinités pour l'oxygène n'en laissera point à l'autre, si celui-ci a en présence un corps dont il soit très avide, et qui est ici le potassium?

Le rôle du soufre, dans la poudre, est de provoquer la prompte réduction de la potasse; et, ainsi, lorsqu'on le dose au *minimum*, l'inflammabilité, aussi bien que la vitesse et l'énergie de la déton-

nation, s'en trouvent augmentées. C'est à cette moindre proportion de soufre que sont dus et l'accroissement efficace des produits gazeux et la supériorité que manifeste dans le tir au fusil notre poudre de guerre comparée soit à celles qui ont deux atomes de soufre, soit à celles qui n'en contiennent point du tout (1). Il est vrai que, par l'influence des masses, ces dernières remontent presque au degré d'énergie balistique de l'autre, quand on tire à grandes charges, comme dans le canon de siège, et ce fait intéresse beaucoup l'art militaire : une place forte, dépourvue de provisions de soufre, et mise, pour sa défense, dans la nécessité de fabriquer de la poudre, trouverait de grandes ressources dans le simple mélange de nitre et de charbon. Hors delà, cette poudre nitro-charbonneuse est inadmissible ; elle encrasse énormément la pièce, et dégage une fumée caustique ; enfin, elle s'égrène, s'imbibe d'humidité et s'avarie promptement.

Quant au mélange de nitre et de soufre, en quelque proportion qu'on le fasse, il ne donne point une poudre qui soit propre au tir de nos armes à feu.

Les chlorates ou les iodates, qu'on substituerait aux nitrates dans la fabrication des poudres, changeraient beaucoup les considérations : mêlés avec un seul combustible, soufre ou charbon, ils donnent une poudre très vive, notamment lorsque le sel est à base de potasse ou de soude, et, quand on détermine le jeu des affinités chimiques, soit par la chaleur, soit par le choc, la détonation est plus forte que celle de la poudre à tirer (2) ; cependant chacun de ces deux sels, comparé poids pour poids au nitre, est moins riche en oxygène que ce dernier ; d'où vient donc la différence des effets ? Le voici : l'azote n'étant que peu ou point susceptible de s'unir aux métaux, les nitrates jouissent d'un équilibre beaucoup moins instable que celui qui subsiste dans les deux autres genres de sels ; dans ceux-ci, le chlore ou l'iode sont aptes à se combiner très énergiquement avec le métal de la base ; delà vient qu'en introduisant une force de plus dans l'un ou l'autre de ces deux der-

(1) Ces considérations vérifient théoriquement les résultats obtenus par M. Proust qui a fait sur la poudre un grand nombre d'expériences formant le travail le plus complet que nous ayons en ce genre. Ce chimiste célèbre a publié neuf Mémoires sur ce sujet ; ils sont insérés dans les tomes LXX, LXXII, LXXIII, LXXIV et LXXVI de ce Journal.

(2) La poudre de guerre qui n'est pas altérée par l'humidité détonne très bien par la percussion : mettez-en quelques grains sur une enclume, et frappez-les vivement d'un coup de marteau, il se produira une explosion aiguë. L'expérience pourrait manquer si on employait un trop petit marteau.

niers systèmes, c'est-à-dire, en mettant le chlorate ou l'iodate en contact avec un seul combustible avide de leur oxigène, l'équilibre est promptement rompu lorsqu'on provoque l'action chimique par le choc ou par la chaleur. Et comme l'énergie dilaniatrice des produits gazeux tient beaucoup moins à leur masse et à leur nature qu'à la quantité de calorique dégagé, et surtout à la vitesse de celui-ci, on conçoit bien comment le soufre, par exemple, mêlé seul avec une proportion de chlorate ou d'iodate, donne une poudre très alerte à la détonnation.

Cherchons d'abord quel poids de soufre il faut associer au chlorate de potasse pour que l'équilibre du mélange, rendu homogène, soit le plus instable, c'est-à-dire, pour que l'explosion soit la plus forte possible, ait le *maximum* d'effet dilaniateur. De toutes les combinaisons connues du soufre avec l'oxigène, l'acide sulfureux est la seule qui puisse supporter sans décomposition la haute température que manifeste le phénomène; tel sera donc le gaz permanent produit; et comme il renferme 2 atomes d'oxigène, tandis que le chlorate en contient 6, on voit que le dosage cherché sera :

1 atome de chlorate de potasse...	15,5
3 atomes de soufre.....	6
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 21,5.

proportion qui se rapproche des résultats de l'expérience; les auteurs prescrivent :

Chlorate de potasse....	3 parties
Soufre.....	1

On a, pour les produits de la détonnation,

3 atomes d'acide sulfureux.....	12
1 atome de chlorure de potassium..	9,5
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 21,5.

Le même raisonnement s'appliquerait à tout autre chlorate ou iodate susceptible de détonner avec le soufre; il faudra constamment 3 atomes de celui-ci, vu que dans ces deux genres de sels, comme dans les nitrates, la quantité d'oxigène de l'oxide est à la quantité d'oxigène de l'acide, comme 1 est à 5. Donnons deux autres exemples de ces dosages de poudres sans charbon: puisque, d'après le D^r Thomson, les atomes de chlore, d'iode et d'argent pèsent, respectivement, 4,5; 15,625 et 13,75; le chlorate d'argent

pèsera 24,25 et l'iodate de potasse 26,625; partant, ce sont là les proportions de ces deux sels qui fulminent le mieux avec 6 parties en poids de soufre.

Comparant ces diverses poudres avec celle qui est formée de nitre, de soufre et de charbon, et mettant en parallèle et les effets mécaniques et les produits chimiques des détonations, on est frappé d'une idée qu'ont émise plusieurs auteurs, notamment l'illustre Lavoisier : c'est que le calorique dégagé pourrait bien être par lui-même l'agent balistique, en raison de sa quantité et de sa vitesse, les substances gazéifiables n'étant là que des modérateurs qui serviraient à distribuer dans un temps fini l'énergie de mouvement née subitement de l'essor du calorique. L'intermédiaire de ces coussins gazeux, qui transmettent progressivement la force, aurait une grande influence et sur la vitesse du projectile et sur l'épaisseur et la longueur à donner au canon. On pourrait dire que, de toutes les mixtions détonnantes connues, la poudre à tirer en usage est celle qui, dans son inflammation, jouit de cette élasticité graduée dans les limites les plus convenables à l'emploi des armes à feu; son effet dynamique, comparé à l'impétuosité des poudres chloratées, est véritablement un ressort doux.

En suivant cette idée, on explique très bien une observation faite et par Lavoisier et par M. Proust : l'expérience leur a fait connaître que parmi les poudres formées de diverses doses de nitre, de soufre et de charbon, les plus riches en produits gazeux ne sont pas toujours les plus énergiques à l'éprouvette. Nous examinerons ceci plus loin, et nous rechercherons alors quelle influence les capacités de chaleur y pourraient apporter. Il nous reste d'ailleurs à traiter plusieurs questions et à parler de quelques autres dosages qui ont été ou qui sont encore accrédités.

Vincennes, le 26 décembre 1822.

NOTICE

Sur plusieurs espèces nouvelles de Poissons;

PAR M. MARION DE PROCÉ, D. M. P.,

Membre-Correspondant de la Société Philomatique.

DANS un voyage de France à Manille, fait pendant les années 1819 et 1820, M. le D^r Marion s'est occupé d'observations sur presque toutes les parties de la Zoologie. Il avait recueilli un grand nombre d'animaux qu'il se proposait d'étudier avec plus de soin en Europe; mais la révolte qui eut lieu à Manille, peu de temps avant son départ, l'a privé de cet avantage; ses collections ayant été en très grande partie détruites. Le Mémoire qu'il a lu à la Société a pour base ce qu'il a pu en sauver par un hasard heureux, ou des dessins faits sur les lieux avec beaucoup de soin. Nous nous bornerons à donner la phrase caractéristique de chaque espèce.

SQUALE INDIEN (*Squalus indicus*, Mar.)

Cinq larges ouvertures des branchies; point d'évent; dents longues, aiguës; dos gris; corps arrondi; fusiforme; une fossette au-dessus de l'extrémité du dos, une autre au-dessous; une carène pinniforme sur les côtés de la queue; la nageoire caudale semi-lunaire; le lobe supérieur à peine plus long que l'autre.

S. aperturis branchialibus quinque maximis ad latera et partem inferiorem colli; dentibus elongatis, acutisque; dorso griseo; corpore rotundato, fusiformi; fossulâ suprâ et infrâ extremum dorsi finem; carinâ pinniformi ad latera caudæ; caudâ lunatâ; lobo superiore vix majore.

Il habite les mers de l'Archipel de l'Inde. Il a évidemment plusieurs rapports avec le squalé nez dont il est cependant bien distinct.

TETRODON DE MANILLE, (*Tetr. Manilensis*, Mar.)

Huit ou dix rayures longitudinales, étroites et verdâtres.

T. octo decemve fasciis longitudinalibus angustis, et subviridibus.

P. 15. D. 9. A. 9. C. 9.

Très répandu dans la baie de Manille. Sa longueur n'excède point 4 ou 5 pouces.

TETRODON NOIR ET VERT, (*Tetr. nigroviridis*, Mar.)

Corps lisse; dos d'un vert brillant, orné, ainsi que les flancs, de taches noires et rondes.

T. corpore levi; dorso viridi splendente, maculis rotundis sicut ad latera.

P. 18. D. 12. A. 10. C. 8.

Un seul individu, observé dans une mare d'eau douce sur la côte N.-E. de Sumatra, avait environ 2 pouces et demi de long.

TETRODON COMPRIMÉ, (*Tetr. compressus*, Mar.)

Tête et corps comprimés; de couleur fauve, ornée de lignes sinueuses plus foncées; une tache brune, ocellée, de chaque côté de la base de la nageoire dorsale.

T. capite corporeque compressis; fulvus supra, et per totam superficiem lineis fuscis et sinuosis ornatus; maculâ rotundâ ad latera pinnæ dorsi principii.

P. 15. D. 10. A. 9. C. 8.

On le pêche dans la baie de Manille. Sa longueur est de 2 à 3 pouces environ.

BALISTE ARRONDI, (*Balistes rotundatus*, Mar.)

Trois rayons à la première dorsale; écailles tricuspidées, égales; queue sans armure; couleur brune parsemée de quelques taches noirâtres.

B. pinnâ dorsi anteriore triradiatâ; squamis tricuspidatis con-similibus, caudâ inermi; colore fusco; maculis nigricantibus.

P. 14. D. 3. 26. A. 21. C. 12.

De la baie de Manille.

BALISTE PONCTUÉ, (*Bal. punctatus*, Mar.)

Deux rayons à la première dorsale; peau grenue; couleur verte, tachetée de points olivâtres.

B. pinná dorsi anteriore biradiatá; cuti granulósá; colore virescente olivaceo maculatá.

P. 11. D. 2. 31. A. 30. C. 12.

Cette très petite espèce se trouve dans les mers de l'Archipel de l'Inde.

BALISTE MARBRÉ, (*Bal. marmoratus*, Mar.)

Un seul rayon à la première dorsale; écailles épineuses; couleur brune marbrée:

B. Pinná dorsali anteriore uniradiatá; squamis uncinatis; rufus marmoratusque.

P. 11. D. 1. 28. A. 26. C. 16.

Il habite les mers de l'Inde.

BALISTE GRIS, (*Bal. cinereus*, Mar.)

Un seul rayon à la première dorsale; dos grisâtre; flancs et ventre blancs, traversés de bandes longitudinales grises.

B. pinná dorsali anteriore uniradiatá; cuti granulósá; dorso cinereo; lateribus abdomineque albiis, cinereis longitrorsum pictis.

P. 12. D. 1. 28. A. 27. C. 12.

Se trouve dans les mers de l'Inde, aux approches de Pulocondore.

BALISTE ORNÉ, (*Bal. ornatus*, Mar.)

Un seul rayon lisse à la première dorsale; lisse, fauve, avec des bandes et des taches bleues disposées longitudinalement.

B. Pinná capitis uniradiatá levique; levigatus, fulvus; fasciis et maculis cæruleis longitrorsum ornatus.

Cette espèce, remarquable par la beauté de ses couleurs, se trouve dans le détroit de Dampier, au sud de l'île Waggion.

SAURUS DÉPRIMÉ, (*Saurus depressus*, Mar.)

Tête et corps déprimés; dents mobiles, à la manière de celles des squales; opercules écailleux; ligne latérale fortement carénée de chaque côté de la queue.

S. capite corporeque depressis; dentibus mobilibus, ferè modo squalorum; operculis squamosis; lineá laterali valdè carinatá ad utrumque caudæ latus.

Br. 12. P. 14. V. 9. D. 13. A. 11. C. 18.

Sa longueur n'excède pas 7 à 8 pouces. On le pêche en grande abondance à Manille, où sa chair est estimée.

STERNOPTYX-BLEU, (*Stern. cyanea*, Mar.)

Corps très comprimé; dos bleu; flancs argentés; abdomen tranchant et festonné.

S. valdè compressus; dorso cœruleo; lateribus argentatis; sterno encarporum ad instar inciso.

Un seul individu, pêché en vue de l'île Bourou dans l'Archipel de l'Inde, avait à peine deux pouces de long.

SARDINE DE MANILLE, (*Clupea Manilensis*, Mar.)

Bouche peu fendue; dos bleuâtre; abdomen et flancs argentés.

C. ore parùm aperto; dorso cœruleo; abdomine et lateribus argentatis.

Br. 12. P. 11. V. 8. D. 20. A. 14. C. 16.

Très répandue dans la baie de Manille, cette espèce fournit une nourriture abondante et de bon goût.

GOBIE ROUX, (*Gobius rufus*, Mar.)

Couleur brune; opercule prolongé en arrière; écailles rhomboïdales, flexibles; nageoires tachetées de brun.

G. fuscus; operculo elongato; squamis rhomboïdalibus flexibilibus.

Br. 5. P. 17. V. 12. D. 6. 11. A. 10. C. 14.

Sa longueur est d'environ 3 pouces. Il habite la baie de Manille.

LABRE PERLÉ, (*Labrus baccatus*, Mar.)

Corps nuancé de vert et de rose; quatre ou cinq taches nacrées, placées longitudinalement au-dessous de la ligne latérale.

L. corpore viridi roseo; quatuor vel quinque maculis argentatis longitrorsum et infra lineam lateralem.

P. 15. V. $\frac{1}{6}$. D. $\frac{9}{21}$. A. $\frac{2}{14}$. C. 16.

Les couleurs de cette espèce sont très brillantes; on la pêche dans la baie de Manille.

DENTÉ ALLONGÉ, (*Dentex elongatus*, Mar.)

Corps allongé, yeux grands, dos bleu, flancs blanchâtres, argentés.

D. corpore elongato; oculis magnis; dorso cœruleo; lateribus albido argentis.

$$\text{Br. } 5. \text{P. } 16. \text{V. } \frac{1}{6}. \text{D. } \frac{10}{19}. \text{A. } \frac{3}{10}. \text{C. } 18.$$

Il habite la baie de Manille.

HOLOCENTRE ZÈBRE, (*Holocentrus zebra*, Mar.)

Ecailles petites et arrondies; couleur violâtre; cinq bandes transversales noirâtres; nageoires tachetées.

H. squamis parvulis rotundatis; colore violaceo; quinque fasciis fuscis transversis; pinnis maculatis.

$$\text{Br. } 5. \text{P. } 16. \text{V. } \frac{1}{7}. \text{D. } \frac{11}{26}. \text{A. } \frac{3}{11}. \text{C. } 18.$$

Il habite la baie de Manille.

TOENIANOTE NAIN, (*Tœnianotes minutus*, Mar.)

Brun avec des taches et des marbrures noirâtres sur le corps et les nageoires.

T. rufus; maculis et lineis angulatis nigricantibus per totum corpus pinnaeque.

$$\text{Br. } 5. \text{P. } 10. \text{V. } \frac{1}{5}. \text{D. } \frac{14}{23}. \text{A. } \frac{3}{8}. \text{C. } 14.$$

Très répandu dans la baie de Manille, ce petit poisson ne dépasse pas une longueur de 2 à 3 pouces.

APOGON DE MANILLE, (*Mullus Manilensis*, Mar.)

Imberbe; 7 rayons épineux à la première nageoire dorsale; mâchoires égales.

M. imberbis; septem radiis spinosis ad primam pinnam dorsi; maxillis æqualibus.

$$\text{Br. } 7. \text{P. } 14. \text{V. } \frac{1}{6}. \text{D. } 7. \frac{1}{10}. \text{A. } \frac{2}{10}. \text{C. } 18.$$

On le trouve dans la baie de Manille.

CARANX ARMÉ, (*Caranx scutatus*, Mar.)

Jaune doré; écailles très petites et arrondies; 30 à 35 écussons à la ligne latérale.

C. luteo-auratus; *squamis minimis et rotundatis*; 30 aut 35 *scutis ad lineam lateralem*.

Br. 5. P. 20. V. 6. D. 8. 21. A. 2. $\frac{1}{18}$. C. 20.

Il habite la baie de Manille.

SIDJAN OVALE, (*Amphacanthus ovatus*, Mar.)

Tête, dos et flancs de couleur violacée avec quelques petites taches blanches argenteées; dessous du corps blanchâtre.

S. capite, dorso et lateribus violaceis, argenteo punctatis; abdomine albedo.

Br. 5. P. 16. V. $\frac{1-1}{5}$. D. $\frac{13}{23}$. A. $\frac{7}{16}$. C. 17.

Il habite la baie de Manille.

NOTE

Sur un Moyen imaginé par le D^r WOLLASTON, pour rendre visible l'existence de la Magnésie dans une dissolution.

Ce moyen consiste à tracer des lignes avec un tube dans la dissolution claire de la magnésie, par un mélange de carbonate et de phosphate d'ammoniaque placé sur une feuille de verre. On peut, par exemple, y écrire le mot *magnésie*; et si cette substance est réellement dans la substance claire, on lit ce mot en caractères blancs, très prononcés, tandis que rien ne paraît, s'il n'existe point de magnésie. Le D^r Wollaston attribue cet effet au dégagement de la chaleur qui a lieu par le frottement du verre sur la plaque.

ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Traité de Minéralogie ; par M. l'abbé Haüy. Quatre vol. in-8° et atlas, 1822, Prix, pour Paris, 60 fr.

Les trois premiers volumes sont en vente.

Le tome quatrième est sous presse pour paraître à la fin de février ou dans les premiers jours de mars.

Application de Géométrie et de Mécanique, à la Marine et aux Ponts et Chaussées ; par Ch. Dupin, Membre de l'Institut. Un vol. in-4°, 1822, avec 17 planches. Prix, 15 fr.

Cet Ouvrage fait suite aux Développemens de Géométrie, avec des Applications à la stabilité des vaisseaux, au déblais et remblais, au défilement, à l'optique, etc., du même Auteur. Un vol. in-4° avec planches. Prix, 15 fr.

Traité des Propriétés projectives des Figures ; par Poncelet, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, capitaine au corps royal du Génie. Un vol. in-4°, 1822. Prix, 16 fr.

Traité élémentaire de Construction appliqué à l'Architecture civile ; par J. A. Borgnis ; contenant les principes qui doivent diriger 1°. le choix et la préparation des matériaux ; 2°. la configuration et les proportions des parties qui constituent les édifices en général ; 3°. l'exécution des plans déjà fixés ; suivi de nombreuses applications puisées dans les plus célèbres monumens antiques et modernes, etc. Un gros vol. in-4°, 1823, avec atlas de 30 planches gravées par Adam. Prix, 36 fr.

Description du Canal de jonction de la Meuse au Rhin ; par M. Hageau, inspecteur des Ponts et Chaussées. Un vol. in-4°, 1819, grand papier et atlas de 21 planches sur une demi-feuille grand-aigle. Prix, 70 fr.

Traité des Savons solides, ou Manuel du Savonnier et du Parfumeur, contenant les matières propres à la fabrication des Savons du commerce, etc. ; par Gabriel Decroos. Un vol. in-8°, 1821, avec fig. Prix, 8 fr.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier, gendre Courcier, successeur de M^{me} veuve Courcier, Libraire pour les Sciences, quai des Augustins, n° 55.

Sous Presse chez le même Libraire

Traité de Mécanique céleste ; par M. le marquis de Laplace. Tome V^e in-4°.

Géométrie analytique ; par M. Biot. Sixième édition. Un vol. in-8°, pour paraître à la fin de Février 1823.

De l'Organisation des Animaux, ou Principes d'Anatomie comparée; par M. H. Ducrotay de Blainville, D. M. P., professeur de la Faculté des Sciences, etc.

Cet ouvrage est le développement d'une partie du Cours d'Anatomie et de Physiologie comparées, envisagées comme servant de base à la Zoologie, que M. de Blainville fait depuis près de dix ans à la Faculté des Sciences de Paris et dont le plan a été conçu pour l'enseignement de l'école normale. Il sera composé de quatre forts volumes in-8°, de 5 à 600 pages chacun.

Le premier volume, qui paraîtra dans le courant du mois de décembre 1822, traite de l'enveloppe extérieure comme servant à limiter l'animal dans l'espace, à lui donner une forme, et comme lui faisant apercevoir les corps extérieurs au moyen des organes des sens.

Le second est consacré à la description de l'appareil de la locomotion, ou de la modification d'une partie de l'enveloppe extérieure susceptible de se contracter à la volonté de l'animal. Il paraîtra au commencement de l'été de l'année 1823.

Dans le troisième, l'auteur envisageant l'enveloppe externe, ou extéro-interne, comme agissant sur les corps extérieurs pour les absorber à l'état liquide ou aëriiforme, donne la description de l'appareil de la nutrition, c'est-à-dire des organes de la digestion, de la respiration, de la circulation, et des fluides employés à la composition de l'animal.

Enfin le quatrième est divisé en deux parties : la première contient la considération de l'enveloppe externe ou extéro-interne dans ses fonctions d'exhalation ou de décomposition, et par conséquent la description des appareils de la dépuration urinaire, de la génération et du produit de la génération; la seconde sera entièrement remplie par l'examen descriptif de l'appareil d'incitation intérieure ou du système nerveux.

Ces deux derniers volumes paraîtront, sans faute, l'un à la fin de 1823, et l'autre au milieu de 1824.

Quoique l'ordre suivi dans cet ouvrage soit entièrement physiologique, l'auteur n'a pas moins cru devoir en séparer, autant que cela se pouvait sans nuire à l'intelligence des matières, la Physiologie, dont il se propose de traiter spécialement dans un volume à part.

Chaque volume sera accompagné d'un petit nombre de planches combinées de manière à rendre plus claire la marche analytique ou synthétique de l'auteur; mais le désir de faire paraître ce premier volume des *Principes d'Anatomie comparée* pour la rentrée des cours de l'année scolaire de 1822 à 1823, a forcé l'éditeur de remettre la distribution des planches qui devaient y être jointes, à l'époque prochaine où le second volume sera mis en vente.

Le prix de chaque volume, imprimé avec soin sur papier des Vosges, sera de 7 fr. 50 c. pour les personnes qui s'engageront à retirer l'ouvrage entier avant la publication du tome IV. Il sera augmenté de 1 fr. pour les personnes non inscrites passé cette époque.



**JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;**

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collège de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

OCTOBRE AN 1822.

TOME XCV.

A PARIS,

Chez BACHELIER, Gendre COURCIER, Successeur de
M^{ME} V^E COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n^o 55.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Mémoire sur quelques nouveaux Crustacés observés dans la mer de Nice ; par M. Risso ,	Page 241
Exposé méthodique des Phénomènes électro-dynamiques et des lois de ces Phénomènes ,	248
Lettre à M. Alexandre Brongniart, sur le gissement des couches calcaires à empreintes de Poissons et sur les dolomies de la Franconie; par M. Léopold de Buch ,	258
Mémoire sur les Animaux des régions arctiques; par M. Scoresby (Suite) ,	267
Mémoire géologique sur l'Allemagne; par A. Boué (Fin) ,	275
Aperçu géognostique sur le bassin gypseux d'Aix, département des Bouches- du-Rhône; par M. Bertrand-Geslin (Extrait) ,	304
Observations sur la Température des Mines en Cornouailles; par M. P. Moyle ,	307
Note sur la double réfraction du verre comprimé; par M. A. Fresnel ,	314
Tableau météorologique ,	318
Note sur une grappe de raisin développée sans aucune trace de feuilles, au milieu d'un tronc de vigne ,	320
<i>Errata</i> ,	<i>ibid.</i>



JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

OCTOBRE AN 1822.



MÉMOIRE

Sur quelques nouveaux Crustacés observés dans la mer
de Nice;

PAR M. RISSO.

GENRE.

THIA.

THIA.

Cuv., Règn. anim., 5—19.

T. de Blainville.

T. Blainvillii.

T. testa globosa, glaberrima, virescente, punctulata, oculis rubris, manibus brevioribus crassis.

LE têt est globuleux, très glabre, luisant, d'un vert feuille morte, finement pointillé, marqué en dessus de quelques légères impressions. Le front est avancé, faiblement sinué au milieu. L'œil est vif, petit, d'un rouge hyacinthe; les antennes fort subtiles, les latérales fort longues, les pinces fort courtes, renflées,

terminées par des dents blanchâtres, un peu flexibles ; les pattes minces, aplaties, crochues.

La femelle a le ventre couvert d'une large pièce a sommet arrondi. Long. 0010, larg. 0008. Séjour, régions des algues ; apparition, février, mars.

Ce genre, établi par M. Leach, aux dépens des cancers de Liuné, est compris dans la quatrième section des décapodes de M. Cuvier ; il paraît servir d'anneau entre les pinnothères et les leucosies. L'espèce que je viens de décrire rappellera le service que l'étude des crustacés doit au savant naturaliste de Paris à qui je l'ai dédiée. De tous les décapodes vivans sur nos rivages, cette espèce est une de celles qui joint à de petites dimensions le plus de vivacité.

LEUCOSIE.

LEUCOSIA.

Cuv., 3—20. Lam., 5—231.

L. Leach.

L. *Leachii*.

L. testa globosa, lutescente, fusca, scabra, anticè paulò bidentata, latere bispinosa, posticè inæqualiter quadridentata.

Cette belle espèce a le têt globuleux, couvert de petites protubérances qui le rendent âpre et rude au toucher. Il est coloré de brun clair, mêlé de jaunâtre. Le front est terminé au milieu par deux petits prolongemens coniques ; les côtés latéraux sont armés de deux pointes aiguës, la partie postérieure est garnie de quatre pointes obtuses, inégales, les deux du milieu rapprochées, les antérieures distantes et écartées. L'abdomen est d'un gris terne ; les pinces sont longues, subtiles, granulées, terminées par de longues dents minces ; les pattes sont courtes, lisses, a crochets aigus. Long. 0014 ; larg. 0012. Séjour, régions des algues. Apparition, avril.

Les ouvrages des entomologistes n'ont fait mention, jusqu'à ce jour, que d'une seule espèce de leucosie vivant dans la Méditerranée ; la mer de Nice venant de m'en offrir une nouvelle qui diffère essentiellement de celle connue sous le nom de *L. noyau*, je la dédie au célèbre conservateur du Muséum britannique, comme une marque distinguée due aux travaux que cet habile naturaliste a publiés sur les crustacés.

GEBIOS.

GEBIOS.

Leach.

G. de Davis.

G. Davianus.

G. corpore oblongo, margaritaceo; rostro subconico, brevior, glaberrimo; chelis secundo pari elongatis majoribus.

Ce gébios a le corps allongé, mince, d'un blanc nacré, luisant; son corcelet est uni, renflé, terminé par un petit rostre subconique, glabre; l'œil est petit, noir, situé sur de gros pédicules; les antennes antérieures sont courtes, les extérieures beaucoup plus longues, les palpes sont longs et ciliés. La première paire de pattes courte, la seconde plus grande, toutes les deux terminées par de longues pinces courbées, dont une à peine ébauchée, la droite de la seconde paire beaucoup plus grosse et plus longue; toutes les autres paires de pattes sont petites, aplaties, garnies de poils à leur sommet; la queue est longue, composée de six segmens glabres; les écailles caudales sont arrondies et ciliées. Long. 0018, larg. 0004. Séjour, régions madréporiques. Apparition, juin.

Dans mon Histoire naturelle des Crustacés des environs de Nice, imprimée en 1813, que les circonstances du temps ont fait paraître à mon insu trois années après, j'avais décrit un crustacé de nos bords, fort particulier, qui présentait assez de caractères pour être placé, en attendant, dans le genre thalassine établi par M. Latreille. Des recherches ultérieures m'en ayant fait rencontrer une nouvelle espèce, je les décrivis toutes les deux, et dans un travail rédigé en 1816, pour une société savante, j'en constituai un nouveau genre sous le nom de *gebios*. Eloigné de toute communication scientifique, j'ai été bien aise, quand dans le Règne animal de M. Cuvier, j'ai vu que le savant naturaliste Leach avait eu la même idée, et qu'il avait constitué le genre *gebia* sur le *cancer stellatus* de Montaigu, décrit dans les Transactions de la Société linnéenne de Londres.

NEBALIE.

NEBALIA.

Cuv., 3—39. Lam., 5—197.

N. Ventruë.

N. *Ventricosa*.

N. corpore oblongo, diaphano; rostro porrecto, abdomine ovato, rotundato.

On reconnaît cette nébalie à son corps oblong, diaphane; sa tête prolongée en forme de bec aigu; l'œil noir, assez gros, rapproché; les antennes intérieures, courtes, soyeuses; les extérieures longues, géiculées vers leur milieu, filiformes au sommet; le corcelet lisse, comme divisé en trois anneaux sous chacun desquels est implanté une paire de pattes; le ventre est gros, ovale, arrondi, garni d'une paire de pattes vers le milieu des côtés latéraux et d'une autre paire située vers la commissure de l'abdomen et de la queue; ces dix pattes sont peu divisées; la queue est étroite, allongée, composée de cinq segmens, garnie en dessous des lames natatoires et terminée par trois appendices dilatés.

La femelle a son ventre plein de petits œufs jaunes transparents. Long. 0.008; larg. 0.005. Séjour, sur les branchies du physis tinca. Apparition, mars, septembre.

Quoique je ne connaisse point le *cancer bipes* d'Othon Fabricius, ni le *monoculus rostratus* de Montaigne, sur lesquels on a fondé le genre nebalie, il me paraît que ce petit crustacé de la Méditerranée réunit presque tous les caractères que les naturalistes de Paris assignent à ce genre et qu'il doit y être compris. Ces animaux vivent en famille dans les interstices des tufs madréporiques qui se forment journellement dans nos grandes profondeurs; ils sont fort agiles et s'attachent quelquefois sur les branchies du physis tinca qui fréquentent ces mêmes régions.

PHROSINE.

PHROSINA.

Deux antennes à peine apparentes; yeux sessiles; tête prolongée sur le devant en forme de museau; mandibules palpigères; corps oblong, un peu arqué, sub-arrondi sur les côtés, à segmens crustacés transverses dix pattes monodactyles, dissemblables, le dernier article falciforme, aigu au sommet.

P. en croissant. *P. semilunata.*

Corpore oblongo, lutescente, ruberrimo; capite cornuto; oculis minimis.

Cette phrosine a le corps oblong, renflé antérieurement, teint de jaune; plus mince postérieurement et coloré de rouge pourpre; la tête est grosse, arrondie en dessus, armée de deux pointes coniques qui forment au milieu comme une espèce de croissant; le front est tronqué, sinué; le museau pointu, perpendiculaire, garni à son extrémité de mandibules palpigères, avec de petits palpes sétacés qui entourent l'ouverture de la bouche; l'œil est petit, sphérique, noir, orné en dessus de deux taches oblongues placées obliquement de chaque côté. Le corcelet est divisé en cinq anneaux arrondis, glabres, luisans, à peine séparés par des lignes transversales dont l'antérieure et la postérieure sont arquées; les pattes sont monodactyles, à cinq articles aplatis; la première paire courte, mince, crochue, et la seconde un peu moins longue que la troisième, ont leur avant dernier article armé d'aiguillons; toutes les trois sont implantées et correspondent chacune à la base des trois premiers anneaux; la quatrième paire de pattes est fort grande, à articulation inférieure, large, longue, ovulaire; les deux qui viennent ensuite sont triangulaires, garnies sur leurs angles latéraux d'une pointe; la quatrième articulation est ovale, hérissée sur une des faces de quatre aiguillons disposés en forme de dents de peigne, la dernière disposée en longue pointe subtile, aiguë, courbée, semblable à une faux; la cinquième paire de pattes un peu plus courte est égale à la précédente. La queue, peu convexe, est composée de cinq segmens subquadrangulaires, aigus en dessous, le dernier terminé au milieu par une petite pointe. Les écailles caudales sont oblongues, ciliées; la plaque intermédiaire courte, aplatie, au sommet arrondi.

La femelle est garnie de cinq rangs d'appendices alongés, ciliés, plus longs que ceux du mâle. Ses œufs sont transparents. Long. 0020; larg. 0007. Séjour, profondeurs sablonneuses. Apparition, avril.

P. gros œil.

P. Macrophtalma.

P. corpore oblongo, rubro violaceo, capite hyalino, inermi; oculis maximis.

Elle diffère de la précédente par son corps oblong, d'un rouge violet, renflé antérieurement, aminci vers la queue. Sa tête est

transparente, lisse, unie; le front est arrondi; le museau aigu, perpendiculaire, avec des mandibules palpigères et de très petits palpes situés autour de la bouche. L'œil est très gros, ovulaire, noir; le corselet divisé en cinq anneaux, à peine séparés par de légers sinus transverses, droits; les pattes sont monodactyles, à cinq articles sub-arrondis, le dernier aigu; chaque paire de pattes est insérée à la base de chaque anneau. La queue, peu convexe, est composée de cinq segmens, subquadrangulaires, aigus à leur extrémité inférieure, le dernier arrondi. Les écailles caudales sont oblongues, la plaque intermédiaire sub-arrondie.

La femelle est pleine de très petits œufs globuleux en juillet. Long. 0010; larg. 0003. Séjour, sur le pyrosome élégant. Apparition, février, juillet

Ces crustacés doivent être placés dans l'ordre des amphipodes, établi par M. Latreille; les caractères qu'ils présentent n'ayant rien de commun avec ceux qui composent les genres reçus de cette famille, j'en constitue un nouveau sous le nom de *Phrosine*. Ces animaux doivent être placés à côté des phronimes dont ils présentent plusieurs traits de conformation et même quelque analogie dans leurs habitudes; il semble même, en examinant ces deux genres, que la nature s'est servie du même moule pour les façonner, et n'a fait ensuite que modifier leurs organes, suivant le rôle qu'il impose à chacun de jouer dans les abîmes des mers. Les phrosines diffèrent des phronimes par leur tête moins grosse, le corps plus ferme, les pieds sans serres, et la queue avec des appendices ovalaires: on ne pourra pas les confondre avec le genre talitre, parce qu'ils n'ont que deux antennes à peine apparentes, sans articles sur leur dernière pièce, et les pieds dissemblables. Ils présentent comme les atyles de M. Leach (que les naturalistes de Paris ont compris parmi les talitres), le devant de la tête prolongé en forme de bec; mais ils en diffèrent par le nombre des antennes, la forme et la grosseur du corps, la disposition et l'inégalité de leurs pattes. Les phrosines n'ont aucune arme offensive dans leurs organes du mouvement, si ce n'est cette longue pointe courbe, en forme de faux qui termine leurs pattes. Leur tête se courbe perpendiculairement sur la poitrine en long museau, ce qui lui donne un peu l'aspect de celle d'un quadrupède de la famille des plantigrades; leur queue qu'ils courbent à volonté sous le corcelet, rejetée avec force en arrière, chasse la colonne d'eau qui les entoure, et par ce moyen, ils traversent avec assez de vitesse l'espace qu'ils veulent parcourir. Ces animaux paraissent avoir des mœurs et des habitudes

paisibles et tranquilles ; la fin du printemps est l'époque de leurs amours. L'espèce à qui j'ai imposé le nom de *phrosine en croissant*, c'est par rapport à son front qui est orné de deux prolongemens solides qui présentent cette forme. Le nom de *gros œil* que j'ai donné à la seconde, indique assez la grandeur extraordinaire de ces organes dans un animal d'une aussi petite dimension. Les phrosines sont peu communes sur nos côtes.

ALPHÉE.

ALPHEUS.

Cuv., 3—36.

A. Pointillé.

A. Punctulatus.

A. albo livido, rubro, fusco, punctulato; rostro supra decedentato, infra unidentato.

Le corps de cette espèce est d'un blanc livide, traversé sur le dos et les flancs de bandes, rouge-brun, formées par une réunion de petits points. Le rostre est court, à dix dents en dessus, une dent en dessous, traversé à sa base d'un sillon profond. L'œil est gros ; les antennes intérieures très courtes, de la longueur des pièces latérales qui sont ovales, oblongues, les extérieures sont très longues, d'un blanc mat. Les deux premières paires de pattes assez longues, les autres arrondies. L'abdomen composé de trois segmens arrondis et de trois autres carénés ; les écailles caudales sont d'un bleu violet, la plaque intermédiaire terminée par sept pointes.

La femelle porte des œufs incolores en été. Long. 0120, larg. 0025. Séjour, régions sablonneuses. Apparition, août, septembre.

A. écrit.

A. scriptus.

A. elongata alba ruberrimo punctato, rostro supra decedentato infra tridentato.

Il diffère du précédent, par son corps allongé, d'un blanc mat, parsemé de points rouges ; par son corselet muni de deux aiguillons de chaque côté, pointillé de rouge ; par son rostre à dix dents aiguës en dessus, trois dents en dessous ; par sa première paire de pattes courtes et la seconde très épaisse, annelée de jaune et de violet ; par son abdomen, traversé en dessus par trois bandes de points rouges, dont celui du milieu forme la lettre V ; par ses écailles caudales, oblongues, tachetées de rouge et sa plaque intermédiaire terminée par deux pointes.

La femelle a le ventre orné, de chaque côté, de traits en forme de lettres, ses œufs sont blanchâtres, peu nombreux. Long. 0030, larg. 0005. Séjour, rochers du rivage. Apparition, avril, mai.

Les deux alphées que je viens de décrire, présentent assez de différences pour être distinguées des espèces connues. Leur chair est fort bonne, on les mange frites sur tous les bords de la Méditerranée boréale.

EXPOSÉ MÉTHODIQUE

Des Phénomènes électro-dynamiques et des lois de ces Phénomènes.

L'ORDRE dans lequel les différens faits qui se rattachent à une même branche de la physique se présentent à ceux qui les découvrent, dépendant le plus souvent de circonstances fortuites, il est rare que cet ordre soit celui qui convient à l'exposition méthodique de ces faits. Cette observation s'applique particulièrement aux nouvelles propriétés (1) des conducteurs voltaïques découvertes par MM. Ørsted, Arago, Ampère, Faraday, etc. : la masse des faits qu'ils ont observés, et de ceux qu'on peut y rapporter, et qui sont dus à d'autres physiciens, est aujourd'hui assez considérable pour qu'on puisse les présenter dans l'ordre qui résulte naturellement de leur dépendance mutuelle; c'est ce que nous nous proposons de faire dans cet article.

I. Le premier de ces faits, dans l'ordre naturel, nous paraît être celui que M. Ampère a annoncé, le 24 juin 1822, à l'Académie des Sciences comme résultant de ses formules, et qui n'a été vérifié par l'expérience qu'au mois de septembre suivant; c'est la

(1) On sait que M. Ørsted a reconnu le premier l'action directrice des conducteurs voltaïques sur les aimans; M. Faraday, l'action révolutive toujours dans le même sens qui a lieu entre un conducteur et un aimant; M. Arago, la propriété qu'ont ces mêmes conducteurs de rendre magnétiques le fer et l'acier; et M. Ampère, tout ce qui est relatif à leur action mutuelle et à celle qui est exercée sur eux par le globe terrestre, ainsi que la rotation d'un aimant ou d'un fil conducteur autour de son axe.

répulsion mutuelle de toutes les parties d'un courant électrique rectiligne. Cette propriété semble être, dans les courans électriques, la source de toutes les autres; elle lie les phénomènes qu'ils présentent à ceux qui sont produits par la machine électrique ordinaire, et spécialement à la répulsion qu'on observe, dans l'expérience du moulinet électrique, entre les pointes de cet instrument et l'air où se répand l'électricité qui sort de ces pointes (1).

II. Si dans ce premier fait on considère deux portions contiguës du courant électrique, entre lesquelles il y ait répulsion, comme les deux côtés d'un angle de 200° , on conçoit qu'en faisant tourner les côtés de cet angle autour de son sommet, le courant électrique parcourt l'un des côtés en s'approchant du sommet, et l'autre en s'en éloignant. On observe dans cette situation que la même répulsion a lieu entre les deux côtés de l'angle, en sorte que l'un d'eux étant mobile, il tourne autour du sommet en s'éloignant de l'autre. Ce second fait prouve que la répulsion, dont il est ici question, s'exerce à distance; et non pas seulement entre les particules contiguës du courant électrique. L'action entre deux portions infiniment petites de deux courans est toujours dirigée suivant la ligne qui les joint (2).

III. Le même effet a lieu lorsque les deux portions de courant électrique, qui agissent l'une sur l'autre, sont dans des plans différens, pourvu que l'un des courans aille toujours en s'approchant et l'autre en s'éloignant de la perpendiculaire commune qui mesure la plus courte distance de leurs directions.

IV. Il a encore lieu quand l'angle formé par ces directions se réduit à zéro, c'est-à-dire, quand les courans parcourent en sens contraire deux lignes parallèles (3).

V. Quand on change la direction d'un de ces courans dans les expériences précédentes, la répulsion se change en une attraction égale, en sorte que deux courans s'attirent, quand ils parcourent,

(1) Pag. 285, 317, 318 et 320 du Recueil d'Observations électro-dynamiques, par M. Ampère. A Paris, chez Crochard, libraire, rue du Cloître-Saint-Benoît, n° 16.

(2) Pag 80. L'instrument avec lequel M. Ampère a observé pour la première fois l'action mutuelle de deux fils conducteurs formant un angle quelconque, est décrit pag. 23; cette action est déjà indiquée pag. 20, et elle est expliquée pages 160, 161, 279 et 280.

(3) Pag. 16, 17 et 18.

soit les deux côtés d'un angle plan ou gauche (1), en s'approchant ou en s'éloignant tous deux du sommet ou de la perpendiculaire commune, soit deux lignes parallèles en allant dans le même sens (2).

VI. Il est presque inutile de remarquer que si l'on changeait à la fois la direction des deux courans, leur action resterait la même qu'auparavant.

VII. Si l'on substitue à une portion rectiligne du circuit voltaïque, une portion pliée ou contournée d'une manière quelconque, et dont les sinuosités s'éloignent très peu de la direction de celle qu'elle remplace, l'action exercée sur un conducteur mobile rectiligne sera toujours la même; d'où il suit que l'action d'une petite portion de courant électrique sur une autre, est égale à la somme des actions qu'exerceraient sur cette dernière les trois projections de la première sur trois plans coordonnés (3).

VIII. Il est aisé de conclure de ces faits que, lorsqu'un conducteur rectiligne indéfini agit sur une petite portion d'un conducteur mobile, dont la direction est perpendiculaire à la sienne, la résultante de toutes les actions exercées par les petites portions du conducteur indéfini, lui est parallèle et dirigée vers le côté qui communique avec l'extrémité positive de la pile, dans le cas où le courant du conducteur mobile va en s'approchant du conducteur indéfini, et vers le côté où la communication a lieu avec l'extrémité négative de la pile, quand le même courant va en s'en éloignant (4). C'est ce qui rend raison des différens phénomènes produits par cette action, suivant que le conducteur mobile est assujéti à tourner autour d'un axe parallèle ou perpendiculaire à sa direction; et de ce que, dans ce dernier cas, il en résulte dans le conducteur mobile un mouvement de rotation continu toujours dans le même sens, lorsque le conducteur rec-

(1) Nous appelons ici angle gauche par opposition à l'angle plan, celui qui est formé par deux droites qui ne se rencontrent pas, en prenant le mot *gauche* dans le sens qu'on lui donne en géométrie lorsqu'on divise le genre des surfaces réglées en ses trois espèces, le plan, les surfaces développables et les surfaces gauches.

(2) Pag. 16, 17, 18, 23, 80, 208, 209, 300, 301 et 302.

(3) Pag. 78. L'appareil qui a servi à faire cette expérience avec toute l'exactitude possible, est décrit pages 89 et 90, et avec plus de détails, pages 216 et suiv.

(4) Pag. 160, 161, note de la page 240, et, avec plus de détail, pag. 280 et 281.

tiligne indéfini est hors de la surface du cylindre droit, qui a pour base le cercle décrit par le conducteur mobile (1).

IX. On voit avec la même facilité pourquoi un conducteur circulaire, en imprimant toujours le même mouvement de rotation continu au conducteur mobile perpendiculaire à son axe, peut aussi l'imprimer au conducteur mobile parallèle à cet axe, mais seulement quand le centre du conducteur circulaire se trouve au dedans de la surface cylindrique décrite par ce dernier conducteur, ainsi que le montre l'expérience (2).

X. La dernière conséquence qui résulte des mêmes considérations, est l'action du conducteur indéfini, pour amener le conducteur mobile dans une situation où il lui est parallèle, et où les deux courans sont dirigés dans le même sens, lorsque la perpendiculaire commune aux directions des deux conducteurs passe par le milieu du conducteur mobile, et que celui-ci peut tourner librement autour de cette perpendiculaire (3).

XI. Lorsque la portion mobile du circuit voltaïque a ses deux extrémités dans l'axe autour duquel elle peut tourner, elle n'éprouve aucune action révolutive de la part d'un courant qui parcourt, dans un plan perpendiculaire à cet axe, un arc de cercle dont le centre est sur ce même axe (4). En combinant ce fait avec celui qui a été décrit (art. VII), on ne parvient à ce résultat qu'en nommant i et i' les intensités de deux courans électriques; ds et ds' les longueurs de deux de leurs portions infiniment petites, r la distance de ces deux portions, k un nombre constant dont d'autres expériences, comme on le verra plus bas, montrent que la valeur est $-\frac{1}{2}$; et en représentant par dr la différentielle de r relative à ds , et par $d'r$ la différentielle de r relative à ds' , l'action mutuelle des deux portions infiniment petites, action qui s'exerce suivant la ligne qui les joint, est exprimée par

$$- i i' r^k d (r^k dr)$$

ou

$$- i i' r^k d' (r^k dr) \quad (5).$$

Si l'on décompose cette force suivant trois droites perpendicu-

(1) Pag. 284 et 322, et pour la description des expériences, pag. 286-291.

(2) Pag. 238, 239, 240, 323 et 324.

(3) Pag. 20 et 23.

(4) Pag. 311, 312 et 313.

(5) Pag. 313, 314 et 315.

laïres entre elles, dont une soit parallèle, par exemple, à ds' , la force qui en résultera suivant cette dernière droite, sera représentée par

$$\frac{1}{2} ii' ds' d(r^{2k} \cos^2 \beta),$$

ou plutôt par

$$\frac{1}{2} ii' ds' d \frac{\cos^2 \beta}{r}, \text{ puisque } k = -\frac{1}{2},$$

en nommant β l'angle compris entre les directions des deux forces (1).

XII. Un circuit métallique, continu et isolé, placé très près d'un autre circuit parcouru par un courant électrique très intense, est attiré ou repoussé par un aimant, comme s'il s'y produisait un faible courant électrique, par l'influence de l'autre circuit (2).

XIII. Les courans produits dans l'intérieur de la pile, par l'action électro-motrice de ses élémens, et ceux qui traversent de l'eau acidulée faisant partie du circuit voltaïque, agissent précisément comme les courans électriques des fils conducteurs (3).

XIV. Le globe terrestre agit, dans tous les cas, comme s'il s'y trouvait des courans électriques allant de l'est à l'ouest, dans des directions dont la moyenne fût ce qu'on appelle l'équateur magnétique; en sorte qu'il suffit d'examiner ce qui doit résulter de courans électriques disposés comme nous venons de le dire, pour prévoir les effets qu'il produit, en attirant, repoussant, ou faisant tourner toujours dans le même sens des conducteurs mobiles (4).

XV. On reconnaît que le mouvement d'une portion de circuit voltaïque est produit par l'action de la terre, et non par celle d'une autre partie du même circuit, parce qu'alors ce mouvement a lieu en sens contraire, quand on renverse les communications du circuit avec les extrémités de la pile; tandis que, comme nous l'avons vu (art. VI), le même changement n'en produit aucun dans l'action mutuelle des diverses parties du circuit (5).

(1) Pag. 316.

(2) Pag. 285, 286, 321 et 322.

(3) Pag. 11, 204, 205, 243, 244, et plus complètement, quant à l'action des courans de la pile, dans le tome XVIII des *Annales de Physique et de Chimie*, pag. 315 et suiv.

(4) Pag. 63 et 111; et pour les détails des expériences, pag. 35, 43, 44, 45, 46, 47, 241, 263 et suiv.

(5) Note de la page 209, et pag. 244.

XVI. On imite tous les effets produits par le globe terrestre sur les conducteurs, au moyen d'une lame de cuivre roulée en hélice, dont une portion revient par l'axe de cette hélice, pour que le courant de cette portion neutralise l'effet des projections parallèles à l'axe des spires de l'hélice.

XVII. L'extrémité de cette hélice, qui est placée relativement aux courans de ces spires, comme le pôle austral de la terre l'est par rapport aux courans dirigés de l'est à l'ouest dans notre globe, agit comme ce pôle, et l'autre extrémité de la même hélice, agit comme le pôle boréal de la terre. De là, les noms de pôle austral et pôle boréal donnés aux deux extrémités de l'hélice.

XVIII. Il suit des lois de l'action mutuelle des conducteurs voltaïques, et de la formule par laquelle M. Ampère a représenté cette action, que deux hélices doivent se repousser par les pôles de même nom, et s'attirer par les pôles de noms contraires; qu'une hélice doit être dirigée par un conducteur rectiligne indéfini, placé vis-à-vis de son milieu, de manière que son axe forme un angle droit avec la direction du conducteur, et que son pôle austral soit à gauche du courant qui le parcourt; que dans cette situation il attire l'hélice, et qu'il la repousse lorsque son pôle austral est à droite du même courant; pourvu que, dans ces deux cas, la droite qui mesure la plus courte distance du conducteur rectiligne et de l'axe de l'hélice, rencontre cet axe entre ses deux extrémités; qu'une portion horizontale du circuit voltaïque mobile autour d'un axe vertical, tend à tourner autour de lui, toujours dans le même sens, par l'action d'une hélice dont une des deux extrémités se trouve dans cet axe à une petite distance de la portion mobile, quelle que soit d'ailleurs la position verticale, horizontale ou inclinée de l'axe de l'hélice; que le pôle austral d'une hélice mobile autour d'un axe vertical, doit être dirigé du côté du nord par l'action des courans terrestres, et le pôle boréal du côté du midi; et que si la même hélice est mobile autour d'un axe horizontal perpendiculaire au méridien magnétique, elle doit s'incliner en portant son pôle austral vers la terre. Toutes ces conséquences de la théorie sont confirmées par l'expérience (1).

XIX. Lorsqu'on place un barreau d'acier dans une hélice que parcourt le courant électrique, on observe que les phénomènes

(1) Pag. 79, 80, avec plus de détail et la description de l'instrument, pag. 116, 117, et, pour ce qui est relatif au mouvement de rotation continue, pag. 133, 134, 238, 239 et 240.

présentés par l'hélice augmentent en intensité dans la partie où se trouve ce barreau, mais restent les mêmes à tous autres égards, et que quand on le retire de l'hélice il en conserve toutes les propriétés (1), qu'il peut ensuite, comme l'hélice, communiquer à d'autres barreaux, en sorte qu'en appliquant aux extrémités du barreau les noms de pôle austral et de pôle boréal des extrémités correspondantes de l'hélice, deux barreaux ainsi préparés, se repoussent par les pôles de même nom, et s'attirent par les pôles de noms contraires; qu'un de ces barreaux est dirigé par un conducteur rectiligne indéfini, placé vis-à-vis de son milieu, de manière que son axe forme un angle droit avec la direction de ce conducteur, et que son pôle austral soit à gauche du courant qui le parcourt (2); que dans cette situation le conducteur indéfini attire le barreau et qu'il le repousse lorsque son pôle austral est à droite du même courant (3), pourvu que dans cette situation la droite qui mesure la plus courte distance du conducteur rectiligne et de l'axe du barreau rencontre cet axe entre les deux points auxquels on a donné le nom de pôles (4); qu'une portion horizontale du circuit voltaïque, mobile autour d'un axe vertical, tend à tourner autour de lui, toujours dans le même sens, par l'action d'un barreau dont un des pôles se trouve dans cet axe à une petite distance de la portion mobile, quel que soit d'ailleurs l'angle formé par l'axe vertical autour duquel elle est assujétie à tourner, et par la droite qui joint les deux pôles de ce barreau (5); que son pôle austral est dirigé au nord par l'action des courans terrestres, et son pôle boréal au midi, quand il est mobile autour d'un axe vertical; et qu'il s'incline comme l'hélice, quand il l'est autour d'un axe horizontal perpendiculaire au méridien magnétique: la plupart de ces faits étaient connus depuis long-temps, mais on ne soupçonnait pas alors ceux qui dépendent de l'action du conducteur voltaïque, on sait que cette action a été découverte par M. Œrsted, et le mouvement de rotation continue par M. Faraday.

XX. Un courant électrique rectiligne placé auprès d'un barreau d'acier communique à ce barreau les mêmes propriétés, mais son action, pour produire cet effet, est, toutes choses égales d'ailleurs, beaucoup plus faible que celle de l'hélice.

(1) Pag. 76 et 77, et, pour l'explication de ce fait, pag. 181 et 182.

(2) Pag. 49, 50 et 51.

(3) Pag. 51, 52 et 54.

(4) Pag. 49.

(5) Pag. 126-131, 141, 242 et 243.

XXI. Le globe terrestre agit encore à cet égard précisément comme s'il y existait des courans électriques disposés comme nous l'avons dit (art. XIV). Ces courans, car il est bien difficile, d'après l'ensemble des faits, de douter de leur existence, communiquent ces propriétés, d'après les mêmes lois que les courans excités par la pile de Volta ou une machine électrique ordinaire, à un barreau d'acier soumis à leur action dans une situation convenable, ainsi qu'on l'a observé depuis long-temps; ils les communiquent encore, de même que l'hélice, aux minerais de fer renfermés dans le sein de la terre, c'est dans les roches ferrugineuses qu'on les a d'abord observées, l'action qu'elles exercent a été pendant long-temps l'unique moyen de les donner aux barreaux de fer et d'acier, et cette action se joignant à celle des courans généraux du globe terrestre, explique pourquoi l'action totale qui en résulte varie en direction et en intensité, d'une manière irrégulière, dans les différens lieux, et dans un même lieu à différentes époques.

XXII. Un barreau d'acier qui présente les propriétés dont nous venons de parler est ce qu'on appelle un *aimant*; tous les phénomènes produits par les morceaux d'acier qui en sont doués, se ramènent immédiatement aux lois de l'action mutuelle des courans voltaïques, lorsque l'on suppose, autour des particules des aimans, des courans électriques dans des plans qui, vers le milieu de ces aimans, sont comme ceux des courans des hélices, perpendiculaires à l'axe, mais qui s'inclinent, pour les particules situées hors de cet axe, d'autant plus qu'elles sont plus éloignées de son milieu (1).

XXIII. L'aimantation d'un barreau par le courant électrique, soit d'une hélice, soit d'un conducteur rectiligne transversal, est une suite nécessaire de ce que les courans électriques, dont tout semble prouver l'existence autour des particules des métaux magnétiques (2), sont dirigés par ce courant, précisément comme il dirige, d'après l'expérience et les lois générales de l'action électro-dynamique, une portion mobile de conducteur voltaïque formant un circuit presque fermé, et de ce que l'action mutuelle des courans des particules d'un même aimant, tend à incliner sur son axe les plans de ces courans de la manière que nous venons d'indiquer (3).

(1) Pag. 257, 258, et notes des pages 299 et 300.

(2) Pag. 171 et 172.

(3) Pag. 257, 1^{er} alinéa.

XXIV. Cette inclinaison des plans des courans que tout semble devoir faire admettre autour des particules des aimans, explique la différence que M. Faraday a remarquée entre la manière d'agir des aimans et des hélices et qui consiste en ce que les pôles proprement dits d'un aimant, ne sont pas situés exactement à ses extrémités, au lieu que les points qui présentent les mêmes propriétés dans une hélice, sont précisément à ses extrémités, conformément aux calculs déduits (1) de la formule de l'article XI. La même inclinaison rend aussi raison, de la manière la plus simple, de toutes les circonstances de l'aimantation d'un morceau d'acier par un aimant, qui se trouvent ramenées, de cette manière, au fait indiqué précédemment, de l'aimantation par le courant électrique d'un fil conducteur (2).

XXV. Il semble d'abord, puisqu'on rend raison de tous les phénomènes que présentent les aimans, en les considérant comme des assemblages de courans électriques disposés comme nous venons de le dire, qu'on pourrait également expliquer les phénomènes produits par les conducteurs voltaïques, en les considérant comme des assemblages de petits aimans situés transversalement à leur axe; mais il n'en est pas ainsi, parce que d'après la loi générale de l'action mutuelle de ces conducteurs, plusieurs des phénomènes qu'ils présentent ne peuvent avoir lieu que quand ils ne forment pas de circuits fermés; tel est entre autres, le mouvement de rotation continu toujours dans le même sens: en sorte que de quelque manière qu'on explique les propriétés des aimans, qui agissent toujours comme des assemblages de circuits voltaïques complètement fermés, ce mouvement et les phénomènes analogues ne peuvent jamais être produits par des aimans, de quelque manière qu'on les dispose (3).

XXVI. Lorsqu'on a ainsi ramené l'action des aimans aux lois générales de celle des conducteurs voltaïques, on peut en déduire différens phénomènes dont nous n'avons pas encore parlé et qui ont lieu lorsqu'on fait agir l'un sur l'autre un conducteur voltaïque et un aimant, tels que la révolution d'un aimant autour d'un conducteur, la rotation d'un de ces corps sur son axe par l'action

(1) Pag. 257, 2^{me} alinéa.

(2) Pag. 258.

(3) Pag. 205, 206, et note des pag. 297, 298.

de l'autre, celle qu'un aimant produit dans le mercure que traverse le courant électrique, les divers mouvemens d'un conducteur annulaire flottant, et toutes les autres conséquences de ce genre que l'expérience confirme (1).

XXVII. C'est aussi alors qu'on peut appliquer la formule de l'article XI, aux phénomènes que présentent l'action mutuelle d'un conducteur voltaïque et d'un aimant, et celle de deux aimans, en calculant les effets que doivent produire, d'après cette formule, les courans électriques disposés autour des particules des aimans, comme il a été dit plus haut. Ce nouveau progrès d'une branche si intéressante de la physique est dû à M. Savary (2), la comparaison des résultats qu'il a déduits de cette formule avec ceux des expériences de MM. Gay-Lussac et Welter, Biot, Savart et Pouillet, ne peut laisser aucun doute sur son exactitude; elle démontre en même temps de la manière la plus complète que l'exposant indéterminé k qui entre dans la formule dont nous parlons, est en effet égal à $-\frac{1}{2}$, comme l'avait annoncé M. Ampère, sans pouvoir en donner, à l'époque où il a publié cette formule, une démonstration qui ne laissât rien à désirer (3).

XXVIII. L'exposant de la puissance de la distance de deux portions infiniment petites de courans électriques, à laquelle leur action mutuelle est réciproquement proportionnelle, lorsque cette distance varie sans qu'il y ait aucun changement dans les angles qui déterminent leur position respective, étant égal à $1 - 2k$ (4), il suit de cette détermination de la valeur de k que la loi d'après laquelle l'action électro-dynamique dépend de la distance, loi que M. le marquis de Laplace avait déduite des expériences par lesquelles M. Biot, a déterminé la durée des oscillations que fait un aimant autour de la situation qu'un conducteur voltaïque tend à lui donner, s'étend généralement à tous les effets produits par cette action dans les diverses circonstances où ils ont été observés avec assez de précision pour pouvoir être calculés.

(1) Pag. 131, 132, 177, 178, 201, 202 et pag. 245, 250 et 258.

(2) Avant que M. Savary eût publié les résultats de ses calculs, M. de Montferand, professeur de Physique au Collège royal de Versailles, avait obtenu, de son côté, plusieurs de ces résultats et quelques autres qui lui sont propres.

(3) Pag. 315, 1^o alinéa.

(4) Pag. 315, 2^e alinéa.

LETTRE

A M. Alex. BRONGNIART, Membre de l'Institut, sur le gissement des couches calcaires à empreintes de poissons et sur les dolomies de la Franconie ;

PAR M. LÉOPOLD DE BUCH.

M. CUVIER, dans son célèbre Ouvrage, qui fixe une époque pour l'étude de la Géologie, se plaint de ce qu'on ignore presque entièrement les relations de gissemens des schistes calcaires à empreintes de poissons et lithographiques des environs de Pappenheim. En effet, il n'existe point de description de ces grandes carrières, qui soit proportionnée à nos progrès en Géologie. Permettez-moi donc, Monsieur, de vous faire part du peu que j'en sais. Vous qui savez si bien saisir le caractère des formations, et qui avez par conséquent une si grande facilité à les bien déterminer, vous n'aurez point de peine à assigner leur vraie place à ces schistes, d'après une suite de faits imparfaits, mais certains, qu'on vous présente.

C'est la chaîne des montagnes du Jura qui renferme ces pierres remarquables, car vous savez que cette chaîne traverse toute l'Allemagne sans interruption, depuis Schafhouse où elle se sépare des chaînes de la Suisse, jusque sur les bords du Mein, dans les environs de Cobourg. Les cartes géologiques que M. Keferstein a publiées, représentent ce cours, sinon avec exactitude, du moins de manière à pouvoir en prendre une idée générale.

Ces montagnes forment, dans toute leur étendue, une espèce de digue; elles s'élèvent brusquement, s'étendent en plateau et descendent presque aussi clairement de l'autre côté, de manière qu'il devient assez aisé de déterminer leurs limites. La nature des roches qui les composent, les sépare autant des autres formations calcaires de l'Allemagne. Il est singulier combien on est frappé de la grande blancheur de tout ce qui appartient à cette chaîne. Les autres montagnes calcaires sont loin de présenter ce même phénomène; et certes, c'est un caractère géologique qui mérite attention; les couches calcaires inférieures, souvent très

foncées en couleur, doivent, à ce qu'il paraît, cette couleur à la matière animale des coquilles qu'elles renferment; car elle brûle ou lentement par l'influence de l'atmosphère, ou rapidement quand on expose la pierre à une température élevée, et celle-ci devient alors blanche. Beaucoup de ces pierres très foncées contiennent même cette matière en si grande abondance, qu'elles exhalent une odeur fétide et bitumineuse assez forte, et qu'on en pourrait retirer des gouttes d'huile animale.

Les pierres calcaires de la chaîne du Jura n'en contiennent point, quoiqu'elles ne manquent nullement d'empreintes de coquilles. Il en faut excepter quelques marnes et les oolithes bleues qui brûlent et se décomposent, mais qui ne peuvent point influer sur l'aspect général de ces montagnes. Où cette matière colorante est-elle donc restée? Serait-ce peut-être que les coquilles des couches inférieures ont été ensevelies, lorsqu'elles étaient en pleine vie, tandis que celles des couches du Jura ne contenaient plus l'animal, lorsqu'elles sont venues former ces couches?

La composition de ces montagnes s'observe très facilement, quand on les traverse du nord vers le sud, surtout dans le pays d'Aichstedt, où les schistes à empreintes se trouvent particulièrement placés. Le profil ci-joint en donnera une idée assez claire. Le pied, jusque près des deux tiers de la première élévation, est composé d'un grès brun ou gris, à grain extrêmement fin, d'une formation des plus récentes, supérieure même à celle du grès bigarré et assez voisine de celle du *quadersandstein*. C'est ainsi qu'on l'observe sur la grande route de Weissembourg à Aichstedt. Vient ensuite la pierre calcaire blanche compacte, écailleuse, en couches d'un à deux pieds de hauteur. Elle contient presque partout les ammonites à côtes étroites et serrées (*ammonites planulites* de Schlotheim), qui ne se trouvent point dans les couches calcaires de couleur foncée, mais qui ne manquent jamais dans les couches du Jura, depuis Bâle jusqu'à Cobourg. Ces couches forment un grand plateau de plusieurs lieues d'étendue; puis elles sont remplacées par une dolomie très curieuse et très remarquable, dont on voit par-ci par-là des petits rochers sur la plaine, mais point en tête de couches, comme auparavant. Peu après commencent les schistes à empreintes, à couches extrêmement minces, si on peut les nommer ainsi; car souvent elles n'ont pas un pouce d'épaisseur. Poursuivant vers la ville d'Aichstedt, on se trouve tout à coup sur le bord de la vallée escarpée de l'Altmühl, qui, comme un canal, traverse toute la chaîne calcaire. Quoiqu'à peine de 200 pieds de profondeur, on y

descend avec difficulté, et les routes n'y ont pu être menées que par de longs détours dans des vallées latérales. Arrivé au fond, on retrouve la même série de couches qu'on observe sur la route, depuis les hauteurs du Weissebourg. De grandes et belles carrières s'exploitent dans le bas, au-dessous du château d'Aichstedt, nommé *Wilibaldsburg*. On en retire des blocs d'une grandeur colossale, tels que peu d'autres carrières de l'Allemagne sont en état de les fournir. Vous voyez donc que ces couches doivent avoir une épaisseur considérable. En effet, elle surpasse souvent 6, 8, à 10 pieds et peut être plus encore. La pierre calcaire même blanche-grisâtre, est entièrement sans éclat, très uniforme dans sa texture; sa cassure est écailleuse à écailles très minces. Ce calcaire ne forme point de rochers dans la vallée, et s'élève à peine jusqu'à 30 ou 40 pieds de hauteur.

La dolomie lui succède; tout à coup la vallée se trouve encasée de rochers de cette substance, souvent tout-à-fait perpendiculaire et inaccessible, et toujours dans les formes les plus frappantes et les plus bizarres. Partout on croit voir des vieux châteaux, des obélisques, des tours; d'autre fois, l'aspect rappelle les formes des terrains basaltiques, tels que les châteaux de Kipfenberg et d'Arnsberg; pas une apparence de stratification ou de lignes horizontales quelconques, tout est séparé verticalement et des masses immenses s'avancent dans la vallée comme des bastions. Dès qu'on s'est élevé à la hauteur de ces rochers, on y retrouve les couches minces des schistes calcaires à empreintes de poissons; et celles-ci continuent pendant une, deux ou trois lieues avec la plus grande régularité possible. Près du village de Nassenfels, on les perd de nouveau, la dolomie reparaît et continue jusque sur les bords du Danube, près de Neubourg.

Vous voyez donc que la position de ces schistes est extrêmement déterminée; ils forment constamment les couches supérieures des montagnes et sont séparés des couches calcaires compactes, par une masse considérable de dolomie non stratifiée.

Cette relation de gissement est partout la même; et si on veut visiter les célèbres et belles carrières de Solenhofen, il faut par conséquent s'élever de la vallée jusqu'à une hauteur considérable, c'est-à-dire jusqu'à la cime des montagnes mêmes. C'est pour cela que ces carrières frappent la vue à bien des lieues de distance. Ouvertes depuis des siècles pour fournir des pierres en tables à toute l'Europe et à une partie de l'Asie même, ces excavations paraissent de loin les travaux d'une immense forteresse qui couronne les plus grandes hauteurs du pays. Remarquez donc que

ces schistes n'occupent point de bassin, comme les collines calcaires à coquilles fluviatiles; mais que leur stratification s'accorde parfaitement avec celles des couches calcaires de la dolomie qui est au-dessous. Elles sont de même restreintes à l'espace qu'occupent ces dernières couches; elles finissent plutôt; mais jamais vous ne les verrez dépasser les montagnes calcaires et se placer immédiatement sur les grès d'un côté ou d'un autre. On hésitera donc peu à regarder toute cette série de couches, comme d'une même formation, et on ne sera point tenté de séparer et de rejeter les couches supérieures et inférieures dans des formations absolument différentes.

Mais on ne peut voir sans surprise combien contrastent les productions qu'elles renferment. Pas une seule des coquilles, si fréquentes dans le bas, ne se retrouve dans le haut, ni une seule des empreintes curieuses des couches supérieures dans celles du fond. Quand on examine les débris des carrières de la Wilibaldsburg, on y trouve en abondance et l'ammonite planulite et les térébratules lisses et les pectinites, chamites et beaucoup d'autres restes de bivalves brisées; mais jamais on n'y a vu une seule empreinte de poisson, ni celle d'un crabe ou d'un autre insecte.

Vous savez combien elles sont fréquentes dans les couches supérieures, surtout dans les environs de la ville d'Aichstedt. Les carrières de Winterszell et de Pietenfeld, pourraient en fournir en abondance et de plus belles que celles de Solenhofen, si elles étaient exploitées. On y voit aussi, il est vrai, de très-petites ammonites peu reconnaissables, qu'on dit correspondre à l'ammonite planulites; elles n'excèdent jamais la grandeur d'un écu, et sont extrêmement minces, tandis que celles des couches inférieures surpassent ordinairement en diamètre 4 à 5 pouces. Je crois donc qu'il faudrait les comparer plus attentivement; je doute même qu'à Solenhofen on en ait vu.

Aucune autre coquille des couches inférieures ne s'y est rencontrée; on pourrait même assurer que les coquilles en général sont tout-à-fait étrangères au schiste supérieur; si, par une anomalie bien singulière, on n'y trouvait précisément une des bivalves les plus remarquables et qu'on n'a pas encore observée dans d'autres couches que celles à empreintes de poissons. C'est le *tellinites problematicus et solenoïdes* de M. de Schlotheim, dont M. Parkinson a donné les figures et la description dans son célèbre ouvrage. Ces coquilles font le désespoir des ouvriers de Solenhofen, parce que, de grosseur considérable, elles gâtent la surface lisse des meilleures pierres en apparence. Elles se trouvent constamment ouvertes, les deux moitiés symétriquement l'une à côté de

l'autre, et ordinairement elles sont si peu adhérentes à la pierre; qu'elles s'en séparent au plus léger coup et qu'on peut replacer à son aise les deux coquilles l'une sur l'autre. Vous savez que de quelque manière qu'on s'y prenne, elles ne ferment pas, mais laissent un très grand vide entre elles.

Pour les crabes ensevelis dans ces couches, la variété en est grande, mais leurs espèces ont été peu examinées jusqu'ici et on doit attendre, avec impatience, le travail que M. de Schlottheim a promis là-dessus et dont il s'occupe (1).

Les Curiales sont encore particulières à ces schistes et elles n'y sont pas rares. Mais il faut croire que les libellules (*libellulæ*) sont extrêmement rares, parce qu'aucun auteur n'en a encore parlé, pas même M. de Schlottheim, dont la belle collection contient pourtant presque tout ce qui se trouve dans ces carrières. Le peu d'exemplaires qui existent de ces empreintes sont de la plus grande beauté; les nervures des ailes s'y voient si bien exprimées, que je ne doute nullement qu'elles ne puissent suffire pour en déterminer les espèces. M. le chanoine Halledel, à Aichstedt, en possède une en position assise, les ailes repliées; l'Académie de Munich en conserve deux autres avec les ailes étendues. C'est encore dans ces mêmes schistes qu'on a trouvé les lézards ailés (*lacerta gigantea*) décrits par M. Sœmmering.

Si donc le gissement rapproche les schistes lithographiques de la formation du Jura, les productions pourraient faire penser, au contraire, qu'elles appartiennent à une formation plus récente, analogue, du moins, à celle du Monte-Bolca. En effet, les schistes à poissons de cette dernière montagne, sont également les couches supérieures des collines calcaires des environs, et rien n'annonce qu'elles remplissent ou qu'elles aient jamais rempli un bassin. Mais elles contiennent, avec les productions de la mer, une grande quantité de productions terrestres, des feuilles et des plantes tout-à-fait analogues à celles de nos jours, qui manquent aux schistes d'Aichstedt, et qu'on n'a pas lieu d'y attendre, vu que toutes les autres empreintes ne correspondent point aux formes telles qu'elles existent encore actuellement. Je croirais donc volontiers que ces dernières couches sont d'une formation antérieure à celle des schistes du Monte-Bolca, et qu'on ne pourra point les ranger parmi celles du calcaire grossier. C'est vous, Monsieur; qui déciderez là-dessus.

(1) M. Desmarest, dans l'ouvrage sur les crustacés fossiles, fait en commun avec M. Brongniart, et publié en 1822, a décrit et figuré plusieurs de ces crustacés.

Permettez que je revienne à la Dolomie, parce qu'elle a jusqu'ici trop peu excité la curiosité des naturalistes, quoiqu'elle joue peut-être un rôle des plus importans en Géologie. La dolomie n'est pas une pierre calcaire magnésifère, aussi peu qu'un béril est un quartz glucinifère, ou qu'un pyroxène est une amphibole magnésifère. Quoique personne n'en doute, depuis la découverte de M. Wollaston de la différence des rhomboèdres du spath calcaire et de la dolomie, on se sert pourtant trop souvent d'expressions qui écartent de la vérité et le lecteur et l'auteur même. Quand on dit qu'une pierre calcaire se charge plus ou moins de magnésie, on fait croire que cette dernière substance y joue un rôle, comme ferait l'oxide de fer ou l'argile, qui n'y sont que mêlés. La dolomie peut être mêlée avec de la pierre calcaire; mais elle-même contiendra une proportion déterminée de magnésie qui ne change point. Cette dolomie est toujours grenue, d'un grain très fin, dans les montagnes de Aichstedt. Mais cette texture grenue a quelque chose de particulier, qui frappe la vue au premier coup d'œil. On remarque bientôt que c'est plutôt la texture grenue du sucre que celle du marbre salin. Dans la première les petits cristaux, dont la masse se compose, ne se touchent que dans peu de points et laissent entre eux des vides très visibles à l'œil. Dans le marbre il n'y a point de ces vides; chaque grain se combine exactement avec celui qui le touche, et on ne les distinguerait point du tout, si leurs axes n'offraient pas une direction différente; ce qui fait que la lumière se réfléchit de l'un ou de l'autre de ces grains, sous des incidences différentes; leur mode d'agrégation est donc tout-à-fait différent.

Ces dolomies contiennent encore constamment, outre ces petits vides, des trous plus ou moins grands, à angles aigus, garnis de cristaux du rhomboèdre primitif. Ce phénomène a frappé également et Dolomieu (*Journal de Physique*, t. XXXIX, p. 3), et M. Gillet-Laumont (*Journal de Physique*, t. XL, p. 97), et Smithson-Fennan (*Phil. Transact.*, 1799, p. 505); et en effet, il mérite la plus grande attention. On a remarqué, depuis longtemps que parmi tant de cristallisations différentes du spath calcaire, la forme primitive est la plus rare, tellement même, qu'on commence à douter si elle s'est réellement trouvée quelque part. Les dolomies, au contraire, ne présentent pas d'autres formes. Il devient donc facile de les reconnaître; ce qui, sans ce petit moyen, serait souvent assez difficile; car une masse, en apparence compacte, qui se termine en rhomboèdre primitif n'appartiendra certainement pas aux pierres calcaires, mais elle sera une dolomie. On peut aisément s'assurer que ce rhomboèdre est,

véritablement le primitif, par le parallélisme des petites fissures des cristaux avec les faces terminales, comparaison pour laquelle l'œil est ordinairement extrêmement exercé; on s'y trompera rarement.

Ce qui surprend presque autant que cette texture grenue, c'est le manque total de pétrifications dans ces dolomies. Je n'en ai jamais vu dans les rochers qui bordent la vallée de l'Altmüll, et j'aurais cru ce phénomène général, si je n'en avais enfin observé dans les carrières de Abach, sur le Danube, près de Ratisbonne. Mais encore alors, ces formes sont si peu reconnaissables et si défigurées par les rhomboèdres qui en tapissent les parois, qu'on les croirait plutôt altérées qu'enveloppées dans la masse. Elles ressemblent à peu près, pour ce qui concerne leur état de conservation, aux restes organiques dans un grès à gros grain.

Je ne vous parlerai point des autres caractères distinctifs de la dolomie, de sa pesanteur, de sa dureté, de sa couleur toujours tirant sur le jaune ou même d'un jaune isabelle très foncé, tout ceci est très connu, mais j'ajouterai quelques remarques sur son étendue dans cette partie de l'Allemagne, etc.

Quand on traverse la chaîne du Jura en Souabe où on la nomme *Rauhe Alb*, entre les villes de Ulm et de Stuttgart, on n'y voit plus, sur les couches calcaires, ni dolomies, ni schistes calcaires.

Ceux-ci ne commencent qu'après une espèce d'étranglement de cette chaîne entre Donawerth et Nordlingen, où elle n'a effectivement que deux lieues de largeur. C'est surtout dans les environs de Manheim que ces schistes se montrent, et de suite, au-dessous d'eux, les dolomies; comme si l'une dépendait de l'autre elles continuent par tout le pays d'Aichstedt jusqu'entre les villes de Berlingries et Kellheim. Alors les schistes se perdent, et il se fait un changement bien curieux et bien singulier dans l'apparence extérieure de la dolomie. Au lieu de se présenter en roches escarpées, le long des vallées, comme on l'avait vue jusqu'ici; elle forme, plus vers le nord, des éminences isolées. On aperçoit des rochers coupés à pic de hauteur considérable, séparés par de grandes crevasses qui les traversent depuis le haut jusqu'au pied. On croit voir de loin les ruines immenses de vieux châteaux ou des fortresses de montagnes; mais souvent ces éminences bizarres se multiplient à un tel point, qu'on se voit entouré de près d'une centaine de ces buttes, placées et dispersées sur le plateau uniforme et peu enfoncé des couches calcaires. Elles se terminent toujours abruptement, sans se toucher ni s'étendre ni se perdre

dans la plaine par des pentes douces ; on n'y monte que par des crevasses, et encore avec peine, et un grand nombre d'entre elles sont tout-à-fait inaccessibles. Tels sont les monticules de 2 à 300 pieds de hauteur sur le plateau entre Pegnitz et Herspruck, près de Nurenberg. Tels sont ceux qu'on voit sur les hauteurs de Erlangen, à Streitberg, à Velden, Muggendorf, Gailenreuth ; la dolomie y reste constamment de même nature ; elle est toujours jaune et grenue, brillante au soleil, et les petits rhomboèdres dont elle se compose ne se touchent que dans quelques points. Leur aggrégation se détruit donc assez facilement et la masse se décompose en sable ; de là vient que le pied de ces rochers singuliers est constamment entouré de ce sable qu'on croirait un véritable sable quartzeux, si un examen plus attentif ne découvrirait que chaque grain en est un rhomboèdre parfait. Arrivé aux rochers de dolomie que ce sable indique, on y voit que les crevasses s'élargissent en grottes et cavernes spacieuses, et traversent la montagne dans les directions les plus variées. Ce sont les cavernes à ossemens d'ours, si connues, de Muggendorf et de Gailenreuth. Elles s'enfoncent profondément dans la montagne et y descendent souvent, mais on ne les a pas encore vues entrer dans les couches calcaires. Il faut par conséquent s'élever beaucoup au-dessus du fond des vallées avant qu'on les rencontre.

Comme la dolomie qui les renferme ne fait voir aucune apparence de stratification, pas plus que celle des vallées de Aichstedt, il n'est pas possible de s'assurer si la direction de ces grottes est parallèle aux couches, ou si elle les traverse ; mais on serait bien tenté de croire que la cause de ce manque de stratification et celle des séparations verticales, constantes dans ces rochers, est aussi celle qui a produit les grottes ; car rien de semblable ne s'observe dans les couches calcaires. Vous voyez donc que c'est à tort que bien des naturalistes croient que les grottes à ossemens d'ours se trouvent dans des montagnes calcaires ; c'est toujours dans la dolomie ; et il faut le répéter, la dolomie n'est pas une pierre calcaire ; la texture, les formes, le gissement prouvent combien de différence la nature a mis entre ces deux roches.

Je pense même que le phénomène des grottes pourrait être plus particulier à la dolomie qu'aux roches calcaires. Je vois du moins qu'une bonne partie des grottes d'Italie s'enfoncent également dans la première de ces roches. Telles sont les belles grottes desquelles sortent les superbes sources de l'Oliera, au-dessus de Bassano. Vous les connaissez ; notre excellent et ai-

mable ami M. Parolini, vient de les rendre accessibles par des travaux pleins de discernement et de goût. Il a même fait placer une petite gondole sur un lac souterrain, vers lequel on est amené le long de l'Oliéra, dans son cours souterrain, et par ses soins, ce lac est peuplé des protées de la Carniole qui s'y trouvent parfaitement bien.

C'est l'écoulement du vaste plateau de montagnes des *sette comune*. Vous savez que la cime de ces montagnes est composée de la pierre calcaire blanche oolithique, à silex pyromatiques, qui contient une immense quantité de pétrifications. Vers le bas de la vallée, ces couches minces se perdent, et la dolomie forme le reste du penchant escarpé de la vallée, d'un côté et de l'autre. Elle est très bien caractérisée dans la roche des grottes de l'Oliéra ; partout on y voit les cristallisations, les druses de spath perlé, et tout est tellement grenu, que des surfaces fraîches exposées au soleil, brillent sur toute leur étendue. Je ne sais si les grottes de la Carniole sont aussi dans la dolomie, mais je le croirais de la plupart de celles du Derbyshire, car M. Tennant a très bien décrit cette roche dans ce pays ; il remarque qu'à Matlock l'un des côtés de la vallée étroite est composé de pierre calcaire, tandis que l'autre l'est de dolomie, phénomène qui dépend peut-être de la présence ou de l'absence du *toadstone* dans leur voisinage. M. Tennant observe encore que la dolomie, quoiqu'elle ne soit pas tout-à-fait privée de pétrifications, en contient extrêmement rarement, tandis que les couches calcaires en sont toutes remplies, et il dit expressément qu'elle est entièrement composée de rhomboèdres de la forme primitive.

Vous voyez donc que cette dolomie conserve son caractère particulier dans des formations tout-à-fait différentes, c'est ce qui fait désirer qu'on multiplie ces recherches sur cette roche curieuse. Celles de la vallée de Fassa semblent prouver avec évidence que la magnésie a traversé et changé les couches calcaires long-temps après leur formation, pour en former les masses immenses de dolomies qu'on voit dans cette vallée intéressante.



MÉMOIRE

Sur les Animaux des régions arctiques ;

PAR M. SCORESBY.

(SUITE).

SUR LE NARWHAL.

Monodon monoceros. (Linné):

M. DE LACÉPÈDE fait mention de trois espèces de narwhal ; je n'en ai vu qu'une, et peut-être les autres espèces sont-elles entièrement imaginaires, car cet animal varie en apparence.

Lorsque le narwhal a pris tout son accroissement, il a de 15 à 16 pieds de longueur, la défense exceptée, et en circonférence 8 à 9 pieds dans la partie la plus large, à 2 pieds derrière les nageoires, où il est le plus épais.

La forme de la tête, jointe à la partie du corps qui est avant les nageoires, est parabolique ; presque cylindrique au milieu du corps, au-delà, il devient conique à 2 ou 3 pieds de la queue, après quoi commence une crête, l'une sur le dos, l'autre sous le ventre, en sorte que la coupe, qui aurait été d'abord une ellipse, devient rhomboïdale à la jonction de la queue. A la distance de 13 à 14 pouces de la queue, le diamètre perpendiculaire est d'environ 12 pouces, et le diamètre transverse de 7. Les crêtes dorsale et ventrale se prolongent dans la moitié au moins de la longueur de la queue ; et les bords de celle-ci se prolongent aussi le long du corps, de manière à former de chaque côté une sorte de carène, du moins en arrière. Après une petite élévation, à l'endroit des événements, la ligne dorsale forme une courbe régulière ; le ventre s'accroît ou semble s'élargir près de l'ombilic (*vent*), et former une bosse évidente environ 2 pieds avant les organes de la génération. Depuis le cou, 3 ou 4 pieds en arrière, le dos est plutôt déprimé et paraît plat.

La tête est environ le septième de la longueur totale ; elle est

petite, obtuse, arrondie et de forme parabolique. La bouche est petite, et n'est pas capable d'une grande ouverture; les yeux, dont le plus grand diamètre est seulement d'un pouce, sont placés dans la même ligne que l'ouverture de la bouche et à environ 13 pouces du bout du muscau. L'évent qui est directement au-dessus des yeux, est une simple ouverture de forme circulaire d'environ 3 pouces 6 lignes de diamètre ou de largeur, et de 1 pouce 6 lignes de rayon ou de longueur. Les nageoires qui ont 12 à 14 pouces de longueur sur 6 ou 8 de largeur, sont placées à un cinquième de la longueur totale. La queue a environ 15 à 20 pouces de longueur sur 5 ou 4 pieds de largeur; il n'y a pas de nageoire dorsale; mais à sa place il y a une crête irrégulière grasseuse, tranchante, de 2 pouces de hauteur, et s'étendant 2 pieds et demi le long du dos, presque au milieu de l'espace compris entre les deux extrémités. Le bord de cette crête est généralement rugueux et déchiré, ce qui provient sans doute du frottement contre la glace.

La couleur ordinaire du jeune narwhal est d'un gris noirâtre sur le dos, varié par un grand nombre de taches plus foncées, pénétrant les unes dans les autres, et formant une surface d'un noir obscur; sur les flancs, les taches plus pâles et moins serrées sont sur un fond blanc et enfin elles disparaissent environ vers le milieu du ventre. Dans les vieux individus, le fond est entièrement blanc ou d'un blanc jaunâtre, avec des taches d'un gris foncé ou noirâtre de différens degrés d'intensité. Ces taches sont de forme arrondie ou oblongue; sur le dos où leur diamètre surpasse rarement 2 pouces, elles sont plus foncées et plus confondues, mais encore séparées entre elles par des intervalles d'un blanc pur. Sur les flancs, les taches sont plus faibles, plus petites et moins serrées. Sous le ventre, elles deviennent extrêmement faibles et rares et dans une étendue considérable on n'en peut apercevoir. A la partie supérieure du cou, justement derrière l'évent, est souvent un paquet de taches d'un brun noir sans intervalle blanc. Les parties externes des nageoires sont aussi généralement noires sur les bords, mais grisâtres vers le milieu. La partie supérieure de la queue est également noire vers les bords; mais elle est grise dans le milieu, avec des stries curvilignes noires sur un fond blanc, formant une figure semi-circulaire sur chaque robe. Les parties inférieures des nageoires et de la queue sont semblables aux supérieures, elles sont seulement moins colorées, le milieu des nageoires étant blanc et celui de la queue d'un gris

pâle. La couleur des très jeunes est entièrement d'un gris bleuâtre ou de couleur d'ardoise.

Les tégumens sont semblables à ceux de la baleine ; ils sont seulement plus minces ; l'épiderme est de l'épaisseur d'une feuille de papier ; le réseau muqueux de $\frac{3}{8}$ à $\frac{3}{10}$ de pouce, et la peau elle-même est mince, mais forte et compacte sur le côté extérieur de l'animal.

Une longue défense proéminente, dont quelques narwhals sont pourvus, a été considérée comme une corne par les pêcheurs, d'où le nom d'*unicorne* qu'on a donné à cet animal. Cette défense se trouve sur le côté gauche de la tête et elle atteint quelquefois une longueur de 9 à 10 pieds ; Edge dit 14 ou 15, dans sa description du Groenland. Elle sort de la partie inférieure de la mâchoire d'en haut, se dirige en avant et un peu en bas et est parallèle au palais. Elle est striée en spirale de la droite à la gauche ; elle est entièrement droite, et elle se termine par une pointe émoussée. Sa couleur est d'un blanc jaunâtre et elle est formée d'une espèce d'ivoire compacte ; elle est ordinairement creuse depuis sa base jusqu'à quelques pouces de la pointe. Une défense de 5 pieds qui est une longueur moyenne, à environ 2 pouces 6 lignes de diamètre à sa base, 1 pouce 9 lignes au milieu, et 4 à 5 lignes à 1 pouce de sa pointe. Dans une défense de cette dimension, il y a 5 ou 6 tours de spirale s'étendant de la base à 6 ou 7 pouces de la pointe. Cette dernière partie est lisse, luisante et blanche ; tandis que la partie striée est ordinairement grise et sale.

Outre cette défense extérieure, qui est particulière au mâle, il y en a une autre au côté droit de la tête, d'environ 9 pouces de longueur et cachée dans le crâne. Dans les femelles, comme dans les jeunes mâles, dans lesquelles les dents ne paraissent pas extérieurement, on trouve presque toujours les rudimens des deux défenses dans la mâchoire d'en haut ; elles sont solides partout et sont enfoncées en arrière dans la substance du crâne, dans environ 6 pouces de sa partie la plus proéminente ; elles ont 7 à 8 pouces de longueur dans les mâles comme dans les femelles. Dans les premiers, elle sont lissés, coniques et terminées à la racine par une troncature oblique ; dans celles-ci, la surface est extrêmement rugueuse, et elles finissent à la base par une large houppe irrégulière, placée sur un côté, qui donne à la défense la forme de pistolets de poche. Nous avons pris deux ou trois individus mâles qui avaient deux défenses extérieures fort grandes ; mais c'est une circonstance fort rare. Je n'ai jamais vu une défense complète, seulement du côté droit ; quoique je ne pense pas que

cela soit impossible et toutes celles qui n'avaient pas de perforation au centre, pourraient bien être des défenses du côté droit. M. Everard Home, dans son examen de la défense du narwhal (*Philosoph. Trans.*, 1813), a trouvé dans une qui lui paraissait solide, une cavité tubuleuse dans le milieu de la plus grande partie de la longueur, la pointe et la racine étant les seules parties solides.

Tous les individus mâles de narwhal, que j'ai vu tuer à différentes reprises, excepté un, avaient une défense de 3 à 6 pieds de longueur, sortant du côté gauche de la tête, et dont 8 pouces environ étaient enfoncés dans le crâne. La perforation, dans toutes, s'étendait de la base jusqu'à 10 ou 12 pouces de la pointe.

Les usages de cette défense sont douteux. Elle ne peut leur être essentielle pour se procurer la nourriture, puisque beaucoup d'entr'eux se la procurent très bien sans cela; elle ne sert peut-être pas davantage à leur défense, à moins que de penser que les femelles et les jeunes mâles ne fussent exposés au pouvoir de leurs ennemis, sans moyens de résistance, tandis que les mâles seraient en possession d'une arme admirable pour leur protection. Le docteur Barclay, auquel j'ai communiqué cette observation, pense que la défense est principalement, si ce n'est entièrement, une distinction sexuelle, semblable à celles que l'on trouve parmi d'autres animaux. Quoiqu'elle ne soit pas essentielle à l'existence de l'animal, elle peut être cependant employée par occasion. De ce que l'extrémité est toujours lisse et nette, tandis que le reste est rude et sale, et surtout de ce qu'on a trouvé de ces défenses cassées, avec les angles de la fracture, en partie usés et arrondis, il n'est pas improbable qu'elle puisse être employée à percer la glace pour faciliter la respiration, sans être dans la nécessité d'aller chercher des lieux découverts. Il est impossible, à ce qu'il me semble, qu'elle puisse être employée, comme quelques auteurs l'ont dit, à arracher la nourriture du fond de la mer; ces animaux se trouvant plus ordinairement dans les mers profondes, où il leur serait impossible de vivre sous l'immense pression de la colonne d'eau qui est au-dessus du fond.

Le corps est enveloppé par une couche de graisse épaisse de 2 ou 3 pouces, et se montant quelquefois à la moitié d'un tonneau: elle fournit une grande proportion d'une huile excellente. Le crâne du narwhal, comme celui des marsouins, des dauphins, du beluga, etc., est concave en dessus, et forme en avant une forte protubérance aplatie, cunéiforme sur le front, qui produit une sorte d'alvéole pour la défense. Sur cette protubérance,

il y a une couche de graisse de 10 ou 12 pouces de longueur, sur 8 ou 9 de hauteur. C'est cette graisse qui donne à la tête sa forme arrondie, et par sa quantité plus ou moins grande, il en résulte une différence considérable dans la forme et la saillie du front. En conséquence, ce qu'on a appelé l'*angle facial*, serait de moins de 60° dans quelques individus, et de 90° dans d'autres.

L'évent communique avec une grande cavité ou vessie à air double située immédiatement sous la peau; et elle est en rapport avec les cavités nasales du crâne, dont les ouvertures sont partagées par une cloison osseuse.

J'ai trouvé une grande quantité de vers dans une substance grasseuse placée autour de l'oreille interne du narwhal; ils avaient environ 1 pouce de long, leur forme était déliée, conique aux deux extrémités, mais un peu plus pointus à l'une qu'à l'autre. Ils étaient transparents; en dedans, on voyait une apparence de canal; en dehors était une crête brunâtre qui se prolongeait dans la longueur du corps.

La colonne vertébrale du narwhal a 12 pieds de longueur; les vertèbres cervicales sont au nombre de 7; il y a 12 vertèbres dorsales et 35 vertèbres lombaires et coccygiennes; il y en a 54 en tout, dont 12 entrent dans la composition de la queue et s'étendent dans son intérieur, jusqu'à un pouce de son extrémité. La moelle épinière paraît régner sous les apophyses épineuses, depuis la tête jusqu'à la 40° vertèbre; mais elle ne pénètre pas dans la 41°. Les apophyses épineuses diminuent en longueur jusqu'à la 15° vertèbre lombaire; elles sont à peine perceptibles à la 19°. Les apophyses abdominales grandes antérieurement, sur le côté de la colonne opposé aux apophyses épineuses, attachées à deux vertèbres voisines, commencent entre la 50° et la 51°, et se terminent entre la 42° et la 45° vertèbre. Les côtes qui sont au nombre de 12 de chaque côté, 6 vraies et 6 fausses, sont grêles pour la grandeur de l'animal. Le sternum est de la forme d'un cœur, dont la partie la plus étroite serait en avant. Deux des fausses côtes, de chaque côté, sont jointes par des cartilages à la sixième côte vraie; les autres sont libres.

La principale nourriture du narwhal consiste en mollusques. En effet, dans les estomacs de beaucoup d'individus que j'ai observés, j'ai trouvé un grand nombre de sèches à moitié décomposées.

Le narwhal est un animal vif, actif, inoffensif; il nage avec beaucoup de vitesse. Lorsqu'il respire à la surface, il reste sou-

vent immobile pendant plusieurs minutes, le dos et la tête seuls paraissant au-dessus de l'eau. Ces animaux vivent en petites troupes d'environ une demi-douzaine chaque et qui sont ordinairement composées d'individus du même sexe.

Lorsque le narwhal est harponné, il plonge de la même manière et presque avec la même vitesse que la baleine franche, mais non pas à la même profondeur; il descend généralement à la profondeur de 200 brasses, alors il revient à la surface et il se défait de la lance en peu de minutes.

La seule bonne description du narwhal qui ait été publiée jusqu'ici, est celle qui est contenue dans les Mémoires de la Société wernérienne, vol. I, p. 131. Elle est du Dr Fleming qui a eu l'occasion de voir un petit individu de cette espèce, qui avait échoué sur le rivage d'une des îles Schettland en 1808.

Les divisions suivantes sont prises d'après un individu mâle, tué près du Spitzberg, dans l'année 1817,

Longueur totale, la défense exceptée.....	15	5 ^{pous.}
Du haut du museau à l'œil.....	1	1 $\frac{1}{3}$
aux nageoires.....	3	1
à la crête dorsale....	6	
au nombril.....	9	9
Circonférence à 4 ^o $\frac{1}{2}$ du bout du museau..	3	5
aux yeux et à l'évent.....	5	3 $\frac{1}{2}$
en avant des nageoires....	7	5
en avant de la crête dorsale.	8	5
au nombril (<i>vent</i>).....	5	8
Défense, longueur externe.....	5	0 $\frac{1}{2}$
dimension à la base.....	0	2 $\frac{1}{2}$
Event, long. 1 ^o $\frac{1}{2}$, larg.....	0	5 $\frac{1}{2}$
Queue, long. 14 ^o , larg.....	3	1 $\frac{1}{4}$
Nageoire, long. 13 ^o , larg.....	0	7 $\frac{1}{2}$

Le cœur pesait 11 livres; le sang une heure et demie après la mort, avait une température de 97°.

SUR LE BELUGA.

Delphinapterus Beluga (Lacépède); *Delph. leucas* (Linn.).

Le beluga ne ressemble pas mal au narwhal pour la forme générale; mais il est plus épais vers le milieu du corps, proportionnellement à sa longueur. L'extrémité antérieure étant parabolique, et

la tête petite, obtuse et ronde, cela lui donne une forte ressemblance avec le narwhal. Sa longueur égale celle de cet animal; et d'après M. de Lacépède, elle est de 5 à 6 mètres. Les deux mâchoires sont pourvues de dents. Il n'a pas de nageoire dorsale; sa peau est lisse, sa couleur blanche; j'en ai cependant vu quelques individus qui étaient d'une couleur jaune, approchant de l'orange.

On prit un mâle de cette espèce dans le détroit de Forth, dans le mois de juin 1815; sa longueur était de 13 pieds 4 pouces, et sa plus grande circonférence de près de 9 pieds. M. P. Neill lut, à son sujet, un Mémoire sur les circonstances de sa prise et ses caractères extérieurs, devant la Société wernérienne, le 7 décembre 1816, et le Dr Barclay donna le même jour quelques détails sur son anatomie. Un très beau dessin de ce même animal fut fait par M. Syme, peintre de la Société wernérienne et auteur des Illustrations sur la nomenclature des couleurs de Werner. Le professeur Jameson a bien voulu me permettre d'en tirer une copie que je donne ici.

Le beluga vit, en général, en troupes ou familles de 5 à 10 individus. Ils sont très abondans dans la baie d'Hudson, dans le détroit de Davis et dans plusieurs endroits de la côte septentrionale de l'Europe, de l'Asie, où se trouvent de grandes rivières. On les prend, à cause de l'huile qu'ils donnent, avec des harpons ou dans de très forts filets; dans ce dernier cas, le filet est étendu à travers le courant, pour empêcher qu'ils ne s'échappent hors de la rivière; et lorsqu'on a ainsi mis obstacle à leur retour vers la mer, on les attaque avec la lance et l'on en tue ainsi quelquefois un très grand nombre. J'en ai souvent vu sur la côte du Spitzberg; mais jamais plus de 3 ou 4 à la fois.

SUR LE DAUPHIN CONDUCTEUR.

D. deductor (Traill.)

Cette espèce a été déjà le sujet de deux descriptions, l'une par M. P. Neill, dans son Voyage dans quelques-unes des Orcades, publié à Edimbourg, en 1806; et l'autre, par le Dr Traill, dans le vol. XXII, p. 81 du Journal de Nicholson. Le Mémoire de ce dernier est accompagné d'un dessin fait par M. James Watson, sur la place, où 92 individus de la même espèce avaient échoué. Ce dessin, d'après l'exactitude bien connue de M. Watson, joint à l'opinion de différentes personnes qui ont vu l'animal, est, sans aucun doute, pour la forme générale, une exacte représentation.

le chef dans une baie ; c'est à cause de cette habitude de suivre un chef, que cet animal est appelé *calving whale* (leader), que le D^r Traill a traduit par celui de *deductor*.

Il y a une ressemblance considérable entre cette espèce de dauphin et le grampus ; mais en comparant attentivement leurs caractères, MM. Neill et Traill se sont assurés qu'ils diffèrent non moins que de toutes les autres espèces de ce genre.

Il paraît que cette espèce de dauphin a fait depuis long-temps le sujet de la poursuite des habitans de l'île de Feroë. En 1664, ils en prirent, en deux endroits, environ un mille. En 1748, on en vit 40 dans Torbay, et on en tua un de 17 pieds de longueur. En 1799, 200 individus de 8 à 20 pieds s'échouèrent eux-mêmes à Taesta-Sound, dans une des îles Schetland ; le 25 février 1805, 197 individus de 6 à 20 pieds furent poussés sur la rive à Uyex-Sound, de l'île de Unst ; et le 19 mars de la même année, on en vit une troupe de 120 à la même place. En décembre 1806, 92 individus de la même espèce et de 5 à 21 pieds de longueur échouèrent dans la baie de Scalpa, Orkeney. On remarqua, pour ces trois dernières troupes, que les femelles nourrissaient leurs petits et continuèrent à le faire sur le rivage, tant que leur dura la vie. Dans l'hiver de 1809 à 1810, 1100 de ces dauphins approchèrent le rivage de Hvalfiord en Islande, et furent tous pris. On en tua 150 dans l'hiver de 1814, à Balta-Sund en Schetland, et il paraît qu'il y a eu un grand nombre d'exemples semblables sur les côtes d'Angleterre et des autres îles du nord.

FIN

DU MÉMOIRE GÉOLOGIQUE

SUR L'ALLEMAGNE ;

PAR A. BOUÉ.

POUDINGUE A CIMENT CALCAIRE ET CALCAIRE JURASIQUE SUPÉRIEUR ? La position de ce calcaire marin et de cet agrégat pourrait faire croire d'abord que ce serait un dépôt de grès vert et de craie, mais plusieurs circonstances essentielles s'y opposent,

ainsi on n'y voit point les parties chloritées verdâtres de la craie chloritée, l'on n'y retrouve point les fossiles caractéristiques de la craie, tel que les bélemnites, etc., et ces roches sont d'une nature toute particulière.

D'un autre côté, ces mêmes caractères qui semblent les éloigner de la craie, les rapprochent essentiellement de certaines assises supérieures du calcaire jurasique de la Normandie (Caen) et de l'Angleterre. Certaines assises inférieures ont même un rapport frappant avec le *coralrag* des Anglais, qui est une des couches les plus supérieures de leur calcaire jurasique, et il se pourrait que d'autres couches répondissent aussi à certaines variétés encore plus récentes de ce dépôt en Angleterre. Les calcaires, en France et en Angleterre, ne renferment pas à la vérité d'aussi puissantes couches arénacées, mais néanmoins il y en a des traces et il est possible que nos poudingues soient représentés là par le *calcareous grit* et le *calcareous freestone* des Anglais (1).

Malgré que M. Beudant classe comme moi des calcaires semblables de Hongrie parmi les calcaires jurasiques, je ne veux pas cependant décider entièrement la question, du moins pour les calcaires du bassin autrichien, parce qu'il se pourrait, contre mon opinion, qu'il y en eût aussi quelques-uns, qui appartenissent plus ou moins à la craie, et surtout parce que l'existence de couches puissantes d'agglomérats dans le calcaire jurasique est encore un accident assez nouveau et contraire à l'idée de plusieurs géologues.

Il n'en reste pas moins un fait constant, c'est qu'un dépôt calcaire coquiller et arénacé particulier se retrouve dans plusieurs contrées, comme nous le dirons, isolé sur les formations beaucoup plus anciennes, et qu'en Autriche et en Hongrie, il est placé sous les argiles plastiques à lignites et que son âge ne peut pas être reculé au-delà des assises supérieures du calcaire jurasique.

D'après cela l'on voit qu'il est nécessaire d'éviter de l'appeler *nagelfluh* (2), malgré la ressemblance apparente qu'il peut avoir avec certains agglomérats de la Suisse qu'on désigne à l'ordinaire sous ce nom, et dont une grande partie, du moins, appartient évidemment aux terrains tertiaires.

Le calcaire et l'agglomérat ancien dont nous venons de parler

(1) Voyez *Outline of the Geology of England*, par Conybeare et Phillips, p. 186.

(2) C'est le *nagelfluh* de M. Prevost. Voyez le *Journal de Physique* de 1820.

forme une ceinture presque complète autour du bassin autrichien; ainsi il constitue, du côté de l'est, toute la chaîne du Leithagebirge, environ depuis Rhorau jusque vers Eidenburg, et est limité à peu près par les villages et les bourgs de Parndorf, de Breitenbrunn, de Dundelskirchen, d'Eisenstadt, de Morgreten, de Rust, de Kroisbach, d'Eidenburg, de Wimpassing, de Loretto, d'Au de Hof, de Mannersdorf, de Somarein et de Bruck. La vallée d'Eisenstadt y produit une grande interruption par des dépôts d'alluvions, des marnes modernes et des dépôts tertiaires incontestables.

Delà les agglomérats se prolongent par Zillendorf, vers Wien-Neustadt et même plus avant dans ce cul-de-sac de roches primitives et intermédiaires; car on en voit déjà au sud de Saubersdorf, où ils occupent une partie de la plaine, et s'étendent vers Fischau; puis, depuis là, ils sont de nouveau recouverts de leur calcaire propre et longent les pentes des montagnes de transition et de grès rouge, jusque vers Klosterburg. Il y en a même un lambeau au pied du Schneeberg.

Cette bande plus ou moins épaisse, passe par Wollersdorf, derrière Hellas, Voselau, Baden, Gumpoldskirchen, Medling, Petersdorf, Dornbach, derrière Nussdorf et le pied occidental du Léopolsberg.

Au nord du Danube, l'on n'observe d'abord que des terrains plus récents; néanmoins on voit des lambeaux de notre terrain sur le calcaire intermédiaire de Tefen, et plus au nord, le long des Carpathes, en particulier, non loin de Holitsch. En deçà de la March, on en trouve abondamment à l'est de Walfersdorf, entre Prinzenhof, Neusiedel et Zistersdorf, à l'est et au nord de Poisdorf, entre ce bourg, Nicolsburg, Millowitz et Feldsberg.

Près de Nicolsburg, ce dépôt recouvre les pentes du calcaire du Jura; et plus au nord on en voit encore quatre amas; l'un près d'Auertschitz, l'autre entre Nuslau et Lauczitz, un troisième, entre Oppatowitz et Maxdorf sur la rive gauche de la Schwarza, enfin; un quatrième sur la pente du calcaire intermédiaire, près de Brun au Johannisberg.

Il paraît qu'il y en a aussi plus à l'ouest, non loin des terrains de gneiss du Bohmerwaldgebirge, du moins en Autriche.

En Hongrie, il est infiniment plus disséminé et peut-être il y a été infiniment plus démantelé; on en voit surtout, suivant M. Beudant, entre Fured et Aracs sur les bords du lac Balaton, près d'Obergalla, de Mor, etc. Dans le fond des grandes

sinuosités du bassin, j'en connais surtout en Styrie, près de Murek, à Sausaal, à Admont, à Wilde et en abondance à l'est d'Ehfenbauzen.

Dans le *bassin autrichien*, où j'ai principalement pu étudier ce dépôt, ses couches se sont moulées sur le fond qu'il les supporte; ainsi entre Vienne et Wien-Neustadt, elles inclinent au nord-est, parce que la pente des montagnes de transition et des grès houillers présente cette inclinaison, et vis-à-vis, dans le Leithagebirge, elles plongent vers le sud-ouest, parce qu'une crête de calcaire intermédiaire est cachée sous ces dépôts plus récents. La même inclinaison se revoit sur la pente des Carpathes et en Moravie, à Nicolsburg, l'on remarque une inclinaison au nord-est et plus au nord une inclinaison à l'est qui continue jusque dans l'amas du Johannisberg, gisant au-dessus du calcaire intermédiaire des environs de Brunn.

Les agglomérats et les calcaires de ces dépôts ne sont pas également répartis; ainsi le long de la chaîne de Wien-Neustadt jusque près de Vienne, des roches arénacées ou des poudingues supportent les masses calcaires, tandis que dans le Leithagebirge, il y a des alternations fréquentes d'agglomérats et de calcaires, surtout parmi les assises inférieures calcaires, et en Moravie, on ne voit pas de poudingues ou du moins ils sont recouverts par les calcaires.

Ces derniers y forment des collines peu élevées ou de petites montagnes arrondies ayant environ 400 pieds de haut, comme à l'est de Solowitz et le Leithagebirge lui-même atteint une hauteur à peu de chose près semblable. A en juger par les dépôts, l'eau du bassin qui a déposé ces calcaires aurait donc atteint une élévation d'environ 4 ou 500 pieds au-dessus du niveau des eaux du Danube.

POUDINGUES. Les *poudingues* ne sont pas partout composés des mêmes matériaux; le long de la chaîne au sud de Vienne, ce sont, en général, des agglomérats de fragmens anguleux et arrondis de calcaire mélangés de quelques morceaux de grès intermédiaire et houiller. La grosseur de ces morceaux varie depuis celle d'un pois à celle d'une tête, il y en a même qui ont 1 à 2 pieds de diamètre; quelquefois les débris sont au contraire très petits et constituent alors des espèces de grès ou de molasse.

Le ciment de ces agrégats est toujours calcaire ou spathique, et lorsque la pâte marneuse augmente, on voit ces roches passer

à des véritables calcaires arénacés et enfin à des calcaires purs, comme par exemple près de Baden.

Dans le Leithagebirge, les assises tout-à-fait inférieures, comme entre Mullendorf, Kleingenbach et Œdenburg, etc. offrent les mêmes variétés de poudingues, à l'exception que dans cette localité, vu le voisinage du terrain schisteux primitif (entre Œdenburg et Wien-Neustadt), les cailloux de quartz, de gneiss et de micaschiste y sont assez fréquens. Dans les agrégats intercallés dans les calcaires, comme à Summarein, à Mandersdorf, à Rust, à Morgreten, etc., les mêmes débris abondent et l'on voit le calcaire passer insensiblement à l'agglomérat, ou ce dernier ne former que çà et là des lits très minces dans le calcaire.

Dans les agglomérats, le long des Carpathes, on observe encore quelques débris granitiques.

Les *calcaires*, qui reposent en général sur ces agrégats, présentent différentes variétés fort remarquables qui se retrouvent, tantôt dans le calcaire jurasique supérieur et la craie et tantôt dans le calcaire grossier tertiaire.

En général, ces calcaires sont extrêmement coquillers ou remplis de fossiles, de manière qu'on peut presque dire qu'ils ne sont qu'un agrégat de débris d'êtres marins, plus ou moins fortement cimentés ensemble et plus ou moins méconnaissables.

Certains calcaires sont compactes, plus ou moins cellulaires et d'une couleur blanche, grisâtre, brunâtre ou jaunâtre; on y aperçoit un grand nombre de débris de madrépores, d'alcyons, d'éponges, de coraux et de bivalves, comme près de Nicolsburg, de Porsdorf, de Prinzenhof, et en général en Moravie.

D'autres sont assez compactes et ne laissent surtout apercevoir que des débris de coraux qui ressortent sur la roche par une couleur moins foncée, comme à Wollersdorf, Baden, Nusdorf, Poisdorf, ou bien ce sont des calcaires compactes, blanchâtres, tout pétris de restes de petites encrines, comme au Johannisberg.

Cette dernière variété, que je n'ai vue que dans cette localité et qui est accompagnée de quelques amas ou de quelques lits ayant une certaine structure oolitique, pourrait bien être la partie inférieure du dépôt et le lier au calcaire jurasique des environs de Nicolsburg.

Dans quelques variétés, les débris de coraux, de zoophytes et de bivalves sont tellement brisés et agglutinés, qu'on n'a plus qu'un calcaire gris ou gris-bleuâtre avec des petites parties moins foncées, comme à Kaisersteinbruch, dans le Leithagebirge.

D'autres fois, certaines couches offrent encore des zoophytes parfaitement conservés et renfermant des écailles de mica argenté, comme par exemple, près de Somarein, où les serpules abondent.

Rarement le calcaire devient entièrement compacte, jaun-brunâtre, et renferme beaucoup de débris zoophytiques qui y produisent de grandes cavités vides ou tapissées de chaux carbonatée ou bien qui y sont très fortement empâtés, telles sont les parties inférieures du dépôt de Wollersdorf, qui ressemblent assez à certains calcaires du *coralrag* des Anglais.

D'autres couches ne sont au contraire qu'un agrégat, surtout de coraux; la roche est alors blanche ou jaunâtre, et quelquefois même les coraux ont conservé une partie de leur couleur rouge, comme près de Wollersdorf et ailleurs à Loretto, à Poisdorf, etc.

Mais souvent ces mêmes débris de coraux, de madrépores, de serpules, d'échinites, etc., ne sont que faiblement agglutinés par un ciment cretacé blanc ou jaunâtre et tachant, comme à Hof, à Dundelskirchen et entre Ædenburg et le lac de Neusiedel.

Il arrive aussi que ces restes marins sont triturés en sable extrêmement fin, gris-jaunâtre ou gris-brunâtre ou blanchâtre, comme à Loretto, où certains bancs fournissent, de même qu'à Wollersdorf, d'excellentes pierres de construction.

Ces deux dernières variétés ressemblent, quelquefois, beaucoup à certaines couches du mont Saint Pierre à Maestricht; elles pourraient faire croire que ce dépôt est de la craie ou du moins que peut-être ces dernières roches sont une formation différente du reste; mais les carrières de Wollersdorf offrent heureusement toutes ces variétés réunies avec celles qui ne ressemblent guère à la craie. D'ailleurs le calcaire de Caen, présente aussi des roches semblables à celles de Loretto.

Enfin, j'en citerai encore deux autres variétés, l'une passablement poreuse, à cérithes et ayant assez l'aspect du calcaire grossier qu'on rencontre çà et là près de Poisdorf, Prinzendorf et dans la partie septentrionale du Leithagebirge et une autre variété blanchâtre et jaunâtre, à pâte marneuse plutôt que calcaire et pétrie de nummulites, comme à Loretto et à Wollersdorf. En Hongrie, ces roches sont quelquefois sablonneuses, comme à Liepze, Jablunka et entre Neudorf et Bitsche.

La position générale de ces variétés paraît être à peu près la suivante; les couches à encrines et celles ressemblant au *coral-*

rag, sont les assises inférieures, les variétés compactes à coraux et à débris zoophytiques brisés, forment les portions principales de la masse, puis viennent probablement les calcaires à cérithes, et les calcaires fins et cretacés, et enfin, les calcaires à nummulites; néanmoins, la position des calcaires fins et cretacés n'est pas aussi fixe que celle des autres, et il se peut qu'ils ne forment que des accidens çà et là dans le terrain.

Les *fossiles de ce terrain* sont presque toujours pétrifiés, les coquillages sont le plus souvent seulement des moules, rarement il y en a qui soient conservés presque intacts, ce qui a lieu surtout pour les huîtres et quelques peignes.

Dans le poudingue, il n'existe guère de pétrifications, du moins elles y sont presque toujours brisées; néanmoins on y voit des grandes huîtres et des morceaux de ces coquillages, par exemple, près de Baden.

Dans les calcaires, on remarque surtout, dans les parties inférieures des alcyons, des éponges, des serpules, des clypéastres, des cones, des coquilles turbinées et des bivalves, telles que des myes, etc., dans les autres assises, les pectoncules, les peignes, les huîtres, les cones, les bulles, les cérithes, etc. dominent davantage. Les pectoncules et surtout les huîtres y forment de véritables bancs, tandis que les autres coquillages n'y sont qu'épars; les huîtres sont de plusieurs espèces et quelquefois énormes. Rarement, comme à Loretto, les coquillages bivalves n'ont laissé que des cavités à moitié remplies d'une marne calcaire noirâtre, mélangée de chaux carbonatée cristallisée.

Les peignes sont quelquefois, comme nous l'avons dit, parfaitement conservés, et atteignent çà et là, comme à Prinzenorf, près d'un pied de diamètre.

Beaucoup d'autres fossiles s'y voyent encore, telles que des bivalves et des univalves plus ou moins difficiles à déterminer, par exemple des Trochus.

Des cellepores accompagnés de petites huîtres, de clypéastres abondent dans les dépôts cretacés et les débris de coraux empâtent souvent des dents de squalé.

Çà et là, on y a rencontré des débris d'animaux voisins des lamantins, comme à Loretto et près de Holitsch où on a découvert les os entiers d'une patte de ces animaux, et même on conserve dans le cabinet impérial de Vienne des dents d'un animal amphibie ou même terrestre? empâtés dans ce calcaire.

Enfin, M. Jordis de Vienne y cite des débris de poissons et d'écrevisses, près de Kroisbach, dans le Leithagebirge.

Cet intéressant dépôt ne se trouve pas seulement en Autriche et en Hongrie, mais il se revoit encore en plusieurs points de la Bavière, au sud du Danube, par exemple, près d'Ingolstadt et à Mabrig. Dans la première localité se présentent surtout les variétés compactes à coraux, à zoophytes, et à Malrig, il y a des colonnes jurasiques composées de rhomboèdres de chaux carbonatée, comme près de Nicolsburg.

D'après le savant M. André de Brunn, il existe en assez grande quantité sur les bords du lac Onéga en Russie.

Nous l'avons déjà cité en Angleterre; en France, on ne le voit pas seulement en Normandie, mais encore dans le département de la Loire-Inférieure où il forme au moins sept lambeaux superposés sur le gneiss ou les schistes appelés avec raison ou à tort primitifs. Ces espèces de bassins calcaires sont plus ou moins circonscrits; le plus grand est au nord de Chambon, il y offre des calcaires tout-à-fait semblables à beaucoup de ceux de l'Autriche et ils abondent de même en pectoncules, en huîtres, en térébratules lisses, en cérithes, en madrépores et en alcyons. Les autres dépôts, moins étendus, se trouvent à Machecoul, à Disimerie en Lorons, à Tridelat, près d'Herbrag, à la Freudière, commune de la Cherrolière.

Enfin, M. André de Paris a découvert encore ces calcaires entre Chartres et Orgères; près de Pontpean, à deux lieues de Rennes, ils y sont souvent faiblement agglutinés, comme ceux de Dundelskirchen; ils y offrent aussi des pectoncules, des bivalves, des cérithes et des nummulites et ils gisent sur le terrain intermédiaire.

Au-dessus de la formation précédente, reposent les dépôts incontestablement tertiaires, qui sont également étendus dans l'Autriche et la Hongrie. M. Beudant ayant publié des observations étendues sur ce dernier pays, et moi-même n'ayant pu qu'examiner çà et là les dépôts tertiaires de ce bassin, je n'en dirai que très peu de chose.

ARGILE PLASTIQUE. L'*argile plastique* recouvre l'agglomérat et les calcaires précédents, c'est ce dont on peut s'assurer près de Prinzendorf, et c'est ce qui résulte assez évidemment de sa position dans le bassin au sud de Vienne et des assises d'argile micacée, qui recouvrent l'argile à lignites. En effet, l'argile micacée cache ce terrain dans plusieurs localités, comme par exemple, près de Baden, et d'un autre côté, il couronne le calcaire coquiller de Leithagebirge dans plusieurs endroits; on devrait

donc trouver dans la plaine ce dernier calcaire entre l'argile plastique et l'argile micacée, si réellement c'était la position de la première de ces formations. Mais, au contraire, ce cas ne se présente jamais, et on voit des amas d'argile à lignites placés le long des deux bandes calcaires du bassin de Vienne, de telle manière que l'inclinaison des couches calcaires rend mathématiquement impossible leur superposition sur l'argile plastique.

C'est un bassin de calcaire intermédiaire et de grès rouge très profond, garni d'un dépôt de calcaire et de poudingues plus récents, dans lequel sont venus se déposer les alluvions tertiaires, dont la première occupe naturellement la partie la plus inférieure. Néanmoins, il n'est pas à dire que l'argile micacée cache dans tout le bassin des dépôts d'argile à lignites, puisqu'on sait que ces amas de végétaux ne sont à l'ordinaire que par paquets çà et là; mais ce que je crois bien établi, c'est que presque partout, sous l'argile micacée, on trouverait, en creusant, des argiles plastiques ou des sables de cette formation.

C'est d'après ce principe, qu'on a, dans plusieurs localités à Vienne, à Bruck, à Baden, creusé des puits très profonds, à travers l'argile micacée et les sables, pour arriver à l'argile qu'on savait être impénétrable à l'eau et fournir des sources abondantes.

La formation de l'argile à lignites se rencontre dans un assez grand nombre de localités du bassin de Vienne, par exemple à Neufeld, à Potsching, à Kitzing, à Wandorf, à Saint-Martin, à Nappersdorf, au pied du Schneeberg, à Mayershof, à Saint-Polten, près de Gaunersdorf, de Prinzensdorf, de Nicolsburg; dans les plaines ensanglantées au sud d'Austerlitz, près de Nicolstz, et en général une grande partie de la Moravie, entre la Taya, la Zwittauwka, la Hanna et la March, en paraît être formée, si on en excepte tout près le groupe de montagnes de grauwacke, qui s'étend de Kostelan, au-dessous de Kremsir, jusqu'au-delà de Kostelan, à Bohuslawitz, les amas indiqués de calcaire secondaire et les marnes d'eau douce que nous y citerons.

Il y en a autour de Ungarish-Brod et de Banow, et il y en a même des lambeaux qui remontent par la vallée de la March jusqu'à Neu'Fitschein. En Hongrie, M. Beudant en indique dans plusieurs localités, entre Freystadt et Neitra, à Frauenmarkt, près de Gran, de Saint-Kerest et de Saint-André, à Domos, à Magy-Maroth, à Bank, dans les montagnes de Cserhat, à Petervasor, près d'Erlau, à Miskolez. Dans le Banat, il y en a à Boso-

vitz, à Domany, au nord d'Oravicza, à Kolnik, en Transylvanie, près de Korlsburg et Kronstadt, et en Slavonie et en Croatie, on en connaît déjà plusieurs grands dépôts.

Les roches de l'argile plastique se composent, comme ailleurs, d'argile plastique, de marnes argileuses et sablonneuses de différentes couleurs, de sable et de grès divers et d'amas de lignites.

Les lignites n'y sont qu'un accident, et l'on voit ainsi de grands espaces où les grès et les marnes abondent, et où les lignites ne sont guère remplacées que par des argiles noirâtres, quelquefois alunifères, comme par exemple, près de Néra, Wieslitz, de Matzen, de Prinzendorf, et surtout dans la partie septentrionale du bassin de la Moravie, où tout le pays entre Nikolschitz, Auspitz, Czeitsch, Gaya, Strilek, la vallée de Wischau, Kremsis et Austerlitz, et Boschowitz est presque entièrement composé d'alternances de marne et de grès marneux ou d'espèce de molasse.

Ces grès sont composés de grains de quartz et à petits points noirâtres ou jaunâtres; ils sont jaunâtres ou grisâtres et ils alternent en lits minces et quelquefois contournés avec des marnes et des sables marneux, empâtant des rognons de marne endurcie. Cela se voit bien entre Austerlitz et Neu-Hwiezdslitz, à Snowidek, au nord de Goya, etc.

Néanmoins, il faut dire que la position de ces dépôts tout-à-fait sans coquilles, n'est pas claire par rapport aux masses d'argile plastique noirâtre qu'on aperçoit au milieu de ce terrain, comme à Neu-Hwiezdslitz, à New-Schitz, à Bubitz, à Nikoltschitz, près de Divak et de Klobouk; car on voit seulement que l'argile plastique occupe le fond des vallées, ou bien elle a l'air de s'enfoncer dessous des roches précédentes.

C'est encore à l'argile plastique que je crois devoir attribuer certaines molasses grisâtres, et certains agglomérats qui reposent sur l'ancien poudingue de Hellas, ainsi que les roches arénacées au pied des calcaires coquillers de Wollersdorf.

Les *lignites* présentent différentes variétés, elles offrent quelquefois de très bons jayets, comme au Brenberg, près d'Edenburg et près de Mayershof, où ces dépôts de végétaux alternent fort irrégulièrement avec des lits de grès, de marne et de sable et présentent plusieurs des accidens des couches houillères anciennes.

Au Brenberg, la masse de lignite a environ 14 toises d'épaisseur et une étendue de 106 toises; elle repose sur des schistes primitifs; les couches de lignites ont environ de 6 à 10 pieds d'épaisseur. Les marnes y renferment des impressions de plantes monocotylédones et des feuilles d'arbres.

Dans les dépôts semblables de Saint-Polten et de Mayersdorf, on a observé des couches d'argile bitumineuse, pétries de planorbes, de lymnées et d'une espèce de coquille turbinée, voisine des cérithes. On y cite aussi du *succin*; des lignites se trouvent encore dans la plupart des lieux où j'ai cité l'argile plastique; c'est un de ses meilleurs caractères, et çà et là les pyrites qu'ils renferment y ont produit par la décomposition des embrasemens spontanés.

L'argile plastique est recouverte d'un dépôt fort épais d'argile ou plutôt de *marne argileuse* d'une couleur surtout bleuâtre et grisâtre et souvent *micacée*; c'est ce qui forme le *Tegel* des Autrichiens et qui mêlé à l'argile plastique ou seul, leur fournit de bonnes tuiles, etc.

Ce dépôt s'étend fort au loin dans la plaine au sud de Vienne, entre Solenau et Alt-Inzersdorf, Waltersdorf et Bruck. On en voit près de Vienne, à Wering, etc.

Au nord du Danube, on en observe abondamment à Matzon, surtout le long de la March, à Gaya près de Schardit, près de Bisentz, etc.

En Hongrie, on retrouve le même dépôt, par exemple, près d'Ëdenburg, à l'ouest et à l'est de la ville, et j'en ai vu des échantillons venant de Rodebry et d'Agram en Croatie et de Slavonie.

Cette argile et ces marnes de diverses teintes jaunâtres, verdâtres et grisâtres, gisent souvent sur les calcaires coquillers du Leithagebirge, comme à Kersersteinbruch, à Mannersdorf, entre Bruck et Breitenbrunn; ces roches alternent d'abord en lits assez minces et à la fin l'argile gris-bleuâtre prédomine.

L'épaisseur du dépôt est fort considérable, car on y a percé à Bruck un puits qui a 19 toises, et à Vienne, à 52 toises de profondeur, on était encore dans le même dépôt. Il renferme des rognons de *gypse terreux* et de *gypse cristallisé* en rosettes, comme à Baden, à Kaisersteinbruch. On a vu de la *strontiane sulfatée amorphe* à Baden et à Radeboy en Croatie, et il y a des amas considérables de *soufre amorphe* en Slavonie, qui sont même exploités.

Les fossiles de cette formation sont entièrement marins et des genres suivans : *Conus*, *cypræa*, *ovula*, *terebellum*, *voluta*, *buccinum*, *harpa*, *cancellaria*, *cassis strombus*, *rostellaria*, *murex*, *fusus*, *pyrula*, *cerithium*, *trochus*, *solarium tornatella*, *turritella*,

natica, *dentalium*, *siliquaria*, *mytilus*? (1) *pectunculus*, *nucula*, *cardium*, *lucina*, *venus*, *crassatella*, *ostrea*, *pecten*. Il y a aussi des madrépores.

Dans certains endroits, comme dans les environs de Baden, toutes ces coquilles abondent, à l'exception des *mytilus*? qui se trouvent surtout à Ædenburg et à Gaya, tandis que des mélanopsides les accompagnent surtout à Bisentz et peut-être à Gaya.

Au-dessus de ce dépôt, sont des alternations d'*argile* (lehm), ou plutôt de *marnes argileuses*, de *sable* et de *cailloux surmontés* de bancs *calcaires coquillers* qui alternent aussi souvent avec les sables.

Les *argiles* n'y forment jamais de couches puissantes et sont jaunâtres, grisâtres et blanchâtres; les *sables* sont composés surtout de quartz et d'écaillés de mica et quelquefois imprégnés d'un peu de fer hydraté, comme à Waring et les *cailloux* qui y sont mélangés ou qui y forment des lits irréguliers sont des fragmens de quartz, de calcaire intermédiaire et secondaire, de grauwacke et d'autres roches du voisinage.

SABLES ET CALCAIRES COQUILLERS MARINS. Les *marnes* plus ou moins sablonneuses, sont çà et là endurcies et forment alors des calcaires jaunâtres ou grisâtres ou blanchâtres, qui ressemblent beaucoup aux calcaires grossiers de Paris, et renferment souvent du sable ou des cailloux dans leurs assises inférieures.

Les *fossiles de ce dépôt* sont des êtres marins et d'eau douce, et ce mélange a surtout lieu dans les parties inférieures sablonneuses du terrain, ainsi l'on voit alterner, près de Hellas et de Maustrenk, des bancs sablonneux presque entièrement composés de vénus ou d'autres lits composés de cérithes, d'ovules, etc.; tandis qu'en Moravie des bancs de mélanopsides (*M. Dufourii* var. et *Bouci* de M. de Férussac) se trouvent au milieu des sables à cérithes, à l'ouest de Shraditz et même dans le calcaire grossier lui-même, on y voit empâtés des coquillages fluviatiles, ou même peut-être terrestres, comme à Ædenberg, où il y a des hélices.

Les principales pétrifications que j'ai observées dans les sables sont, outre les mélanopsides, des vénus, des *cardium*, des cérithes, des olives, des buccins, des harpes, des turbo, des trochus et des tellines, et dans les calcaires, on y voit encore des turritelles, des solens, des serpules, des trochus, des milliolites, etc.

(1) Les bivalves que je désigne ainsi provisoirement, paraîtraient former un genre nouveau de la famille des moules, on en retrouve peut-être dans le bas-sin tertiaire au sud-ouest de la France.

Les localités de ces dépôts sont assez nombreuses, car ils recouvrent une grande partie de l'argile micacée, surtout avec leurs sables, comme entre Divack et Bisentz, près de Poisdorf, de Wulfersdorf, de Gaunersdorf, de Pyrowart; en général, ils forment ces hauteurs qui s'étendent de Matzen à Wolkersdorf, à Haselbach, à Stokerau et au-delà à l'ouest, tandis qu'à l'est leurs sables coquillers recouvrent les pentes des Carpathes depuis Talben à Malatzka et plus au nord.

Au sud de Vienne ils forment une bande depuis Nusdorf jusqu'au delà de Hellas sur les pentes du calcaire coquiller plus ancien; ils constituent une grande partie des hauteurs du Wienerberg et des collines au sud de Schwachat et de Fischament.

Il y a même assez de probabilités que certains grands amas ou certaines plaines de cailloux, telles que le dépôt de débris du cul-de-sac de Wien-Neustadt, du pays plat entre Brunn et Nicolsburg, appartiennent à ce dépôt, car on observe ces cailloux inférieurs aux marnes d'eau douce fort récentes, dont nous parlerons plus bas, et les matières charriées par le Danube, sont d'une nature toute différente; on voit évidemment que ce sont des résultats de la destruction des montagnes de la partie méridionale ou septentrionale du bassin autrichien.

Néanmoins, il se peut que ces alluvions soient postérieures aux masses calcaires dont nous allons parler. Les calcaires ne s'y rencontrent guère en grande masse que çà et là le long des Alpes, comme près de Wering, à la Tuskenschauze, à Meidling, entre Meidling et Bude, à Hellas, près de Nusdorf, etc.

A Meidling, l'on voit bien distinctement le calcaire à cérithes et à fragmens roulés, alterner deux fois avec des argiles marneuses dans ses assises inférieures, et à Waring, on voit au-dessous de l'argile micacée des alternations de sable ferrugineux à bivalves, avec des marnes argileuses jaunâtres et au-dessus des bancs de calcaire à cardium renfermés en partie dans les sables. Dans les collines à l'est de Vienne et à Vienne même dans le faubourg de la Landstrasse, les sables et les cailloux sont extrêmement abondans et les marnes y renferment rarement des *rognois d'arsenic sulfuré amorphe*.

Cette substance paraît avoir encore ce gisement à Tajevo en Hongrie et en Slavonie.

En Hongrie, ce dépôt sablonneux et calcaire est fort abondant et même les calcaires y sont plus développés, comme l'on pourra le voir par l'ouvrage de M. Beudant. Je me contenterai de citer ici les sables et les calcaires grossiers de Gran, ceux de Bude et

la grande bande de sables micacés, blanchâtres et de calcaire grossier, qui occupe une étendue considérable entre Œdenburg, Wolfs, Gunz, Derecske et Nyek. Il y recouvre le terrain de gneiss et en isole des portions, comme près de Kaluhof.

Dans les assises inférieures, le calcaire y est surtout en rognons irréguliers, au milieu du sable, comme les masses du calcaire grossier chlorité de Paris, et dans les assises supérieures, il est souvent pétri de miliolites, comme celui de Paris, et présente, en général, tous les petits accidens de ce dernier dépôt.

Cette formation tertiaire argileuse dans le bas, et sablonneuse et calcaire dans le haut, se distingue éminemment, comme on le voit, des calcaires coquillers du Leithagebirge et des autres décrits plus haut; leur nature n'est pas la même, leurs fossiles sont totalement différens et ils sont le plus souvent simplement coloriés ici, ce qui n'arrive pas dans l'autre dépôt, tandis que les fossiles des argiles micacées sont à peu près les mêmes que ceux des sables et des calcaires supérieurs, et que les coquillages d'eau douce, des lignites et surtout des sables n'y sont qu'un accident. Néanmoins, il est possible que les premiers fossiles indiquent une formation particulière, mais quant aux coquilles d'eau douce des sables, on voit évidemment qu'elles ont été charriées là, comme beaucoup de coquilles marines qui ont été roulées par les eaux ou brisées.

CALCAIRE D'EAU DOUCE. Une formation d'eau douce semblable à une de celles ou même à celles d'eau douce supérieure de Paris, se voit dans le bassin hongrois, je ne l'ai étudiée que près d'Ofen, où elle recouvre un amas calcaire en partie siliceux, qui a l'apparence d'une brèche et qui serait peut-être une espèce de craie chloritée siliceuse.

Le dépôt d'eau douce s'y présente sous des aspects assez différens, c'est tantôt un calcaire compacte blanchâtre, assez semblable au calcaire d'eau douce du nord et du midi de la France, et tantôt un tuf calcaire jaunâtre ou blanchâtre, à cavités cylindriques, tortueuses, en un mot, une roche ressemblant à certains tufs calcaires du nord de l'Allemagne. Des débris ou des impressions de végétaux, des planorbes, des lymnées et quelques autres coquillages s'y laissent souvent apercevoir.

En Autriche, il n'existe pas de dépôt de calcaire d'eau douce tertiaire si prononcé, mais on n'y voit que des lambeaux de tuf calcaire presque toujours semblables à ceux du nord de l'Allemagne ou de quelques parties de l'Auvergne.

Ce sont des roches brunâtres, jaunâtres, blanchâtres ou rarement noirâtres, fort poreuses et remplies de planorbes, de lymnées, d'hélices, de succinées, de maillots, de clausilies, etc.

Elles forment surtout des lambeaux autour de Bude, au pied des montagnes de transition, dans les coteaux couverts de vignobles, et ne s'élèvent pas à la même hauteur que le calcaire d'eau douce de Bude.

Si l'on était tenté d'admettre ce tuf parmi les terrains d'eau douce supérieurs du terrain tertiaire, je crois que je serais en droit de revendiquer la même ancienneté pour certains tufs calcaires d'Allemagne, qui reposent cependant sur des tourbes, comme, par exemple, le dépôt de Pymont.

J'ai encore examiné entre ces terrains d'eau douce un dépôt fort circonscrit d'eau douce qui se trouve à Nicolschitz, en Moravie, indication que je dois à l'obligeance de MM. Ulram et André de Brunn.

Sur l'argile micacée, l'on voit reposer dans le fond d'un vallou ou plutôt d'un cul-de-sac ouvert au nord un dépôt ayant environ 50 pieds d'épaisseur, et qui s'élève au-dessus du fond de la vallée, à 70 ou 100 pieds de hauteur, comme l'indiquent certains lambeaux qu'on en voit gisant en boucliers sur l'argile.

Les couches de ce dépôt inclinent en général au sud-est; néanmoins l'argile ayant présenté des inégalités, l'inclinaison varie un peu çà et là, surtout presque au milieu du vallou, où l'on voit des deux côtés d'une proéminence argileuse des inclinaisons au sud-est et au nord-ouest, et même sous un angle très-grand.

L'argile micacée est très caractérisée par des rognons et des cristaux de gypse et des marnes grises et jaunâtres; elle paraît y reposer sur une argile plastique jaunâtre, grisâtre et noirâtre; c'est au-dessus de ces assises argileuses que l'on voit des marnes feuilletées noirâtres et brunâtres avec quelques impressions végétales en apparence de roseaux, et de conferves ou de chara; çà et là y a de petits feuillots de lignite très peu caractérisés, et quelques lits de quartz résinite brunâtre.

Au-dessus viennent des marnes calcaires blanches-grisâtres, plus ou moins endurcies, quelquefois traversées de petits filons et d'autres calcaires; ensuite, l'on voit une succession de marnes schisteuses grises, de marnes calcaires brunâtres, quelquefois imprégnées de silice ou empâtant des noyaux siliceux ressemblant au ménillite gris-jaunâtre de Saint-Ouen. Puis viennent des marnes très feuilletées, brunâtres, voisines des dusodiles de M. Cordier,

et renfermant des lits de quartz résinite feuilleté, brunâtre, noirâtre; des schistes noirâtres bitumineux, et des calcaires marneux assez compactes et peu feuilletés, succèdent à ces roches et renferment un grand nombre d'insectes coléoptères et hyménoptères, ou de débris d'insectes, qui y sont surtout abondans dans certains lits. Le quartz résinite, voisin du ménilite, en renferme rarement; j'y ai vu en particulier une mouche.

Les marnes brunâtres très feuilletées, et offrant surtout des pattes, des antennes et des parties cornées d'insectes, recouvrent le tout et ne sont elles-mêmes recouvertes par aucun dépôt.

Deux petits ruisseaux se sont creusé un lit dans ce terrain, qui a environ un quart d'heure de long et cinq à six minutes de large.

C'est évidemment un terrain assez analogue à celui de Croatie, qui renferme aussi des marnes avec des impressions de poissons et d'insectes, qui m'ont paru avoir quelque ressemblance avec des sauterelles; c'est encore un terrain assez semblable à celui d'Eningen; sa classification est difficile, néanmoins il est assez probable qu'il appartient à un dépôt supérieur aux argiles micacées, ou même trouvera-t-on le moyen de les rattacher à l'argile plastique, qui présente déjà tant de fossiles curieux d'eau douce, et quelquefois des quartz résinites.

Le ménilite et la marne schisteuse nommée *Keebwchiefer* par les Allemands cités dans le comitat de Zemplin en Hongrie, indiqueraient-ils un dépôt analogue?

D'autres dépôts d'eau douce infiniment plus abondans se rencontrent en Autriche, en Moravie et en Hongrie, surtout le long des rivières, et fort au-dessus de leur niveau actuel.

MARNES D'EAU DOUCE RÉCENTES. Ces masses n'offrent en général que des marnes argileuses où se trouvent empâtés, en plus ou moins grande quantité, des coquillages d'eau douce et des ossemens de mammifères, en partie inconnus maintenant dans la contrée.

Ces marnes sont grises, ou verdâtres, ou jaunâtres, et souvent mélangées de sable, et rarement faiblement stratifiées. Souvent elles renferment des blocs des roches du voisinage; ainsi, dans la vallée de la March, on voit des morceaux de grauwaacke, de calcaire, et, dans la vallée du Danube, des granites, des gneiss des roches intermédiaires, etc.

Les coquillages calcinés qu'on y rencontre sont surtout des coquillages terrestres, tels que des hélices, des clausilies, des maillots, etc.;

il y a cependant aussi quelquefois des coquillages fluviatiles ou lacustres. Les restes de mammifères, éparés dans ces roches, sont des ossemens d'éléphants, et d'autres animaux d'espèces inconnues à présent à la surface du globe, ou du moins en Autriche.

Les localités principales de ces marnes, dans le bassin d'Autriche, sont les bords de la March, du Danube, de la Zwittawka et de la Taja; ainsi, on en voit de grandes masses d'une trentaine de pieds de hauteur, pétries de blocs et de coquillages, au-dessus de Husdorf, et il y en a des étendues immenses, surtout au nord du Danube, sur une ligne passant par Matzen, Wokersdorf et Crems; près de cette dernière localité, les ossemens y sont assez fréquens.

Le long de la Zwittawka, il y en a un dépôt fort intéressant, qui recouvre les pentes du plateau de calcaire coquiller problématique de Selowitz; la marne est séparée du calcaire par des argiles micacées coquillères, et elle renferme des débris de ces deux terrains, de manière que les maillots, les clausilies, s'y trouvent associées, non-seulement avec les cérithes, les cardium, les dentales de l'argile micacée, mais encore avec les échinites et les pectoncles du calcaire. De semblables mélanges accidentels se revoyent encore ailleurs, mais nulle part je n'ai vu si bien la cause immédiate.

En Hongrie, ces mêmes dépôts se retrouvent au bord de presque toutes les grandes rivières, comme à Neudorf, sur le Danube, sur le Theiss, près de Presbourg, etc.

A-t-on déjà les moyens de fixer l'âge de semblables dépôts? ces fossiles de mammifères peuvent-ils nous apprendre dans quel rapport d'âge ils se trouvent avec le calcaire tertiaire d'eau douce le plus supérieur? pourrait-on dire que ce dernier est un dépôt de bassins assez étendus, et existant avant la formation des plus basses vallées, tandis que les marnes en question auraient été formées pendant le creusement de ces mêmes cavités? Ce qui paraît être certain, c'est que les eaux ont dû être hors du dépôt de ces marnes, à un niveau infiniment plus élevé que celui qu'elles peuvent atteindre dans leur plus grande crue; ainsi, à Nusdorf, le dépôt s'élève bien à 60 pieds (si ce n'est plus), au-dessus du niveau des eaux du Danube.

Les ossemens de mammifères trouvés dans ces marnes étant les mêmes en partie que ceux gisant dans des fentes du calcaire intermédiaire ou coquiller secondaire, il est possible que le remplissage de ces fentes soit de la même époque que ce dépôt.

DÉPÔTS IGNÉS RÉCENS. Les amas ignés d'une date assez récente sont fort abondamment distribués en Allemagne. Ils peuvent s'y diviser en dépôts ignés produits par des *volcans brûlans à l'air*, et en dépôts semblables de *volcans plus ou moins soumarins ou brûlans sous l'eau*.

VOLCANS. La première classe de volcans éteints, analogues à ceux du Vivarais et de quelques-uns de ceux des environs de Clermont, n'est pas nombreuse en Allemagne; cependant on peut y citer des cratères accompagnés de scories très fraîches et quelquefois de petites coulées ou de basalte, comme sur les bords du Rhin, près d'Egar (au Kemmerberg), dans le Riesengebirge, à la Schneegnebe, et près de Hof, en Moravie, au milieu du terrain schisteux intermédiaire.

TRACHYTES ET BASALTES. La seconde classe peut se subdiviser en *amas ignés produits en partie au-dessus de la surface des eaux, ou très près de leur surface, et en produits ignés évidemment soumarins*.

La première subdivision offre différens genres de dépôts volcaniques: dans les uns, on observe des trachytes accompagnés quelquefois de cratères, de coulées basaltiques plus ou moins nombreuses et morcelées, et de dépôts tufacés, surtout trachytiques.

Dans les autres, l'on ne trouve pas de trachytes, mais des phonolites qui étaient associés aussi quelquefois avec les trachytes, semblent remplacer, dans ces derniers dépôts, ces roches particulières; de plus, les produits basaltiques y sont beaucoup plus abondans, et ont été beaucoup plus travaillés par des infiltrations calcaires et zéolitiques, et les tufs ou agglomérats y sont infiniment plus souvent basaltiques que feldspathiques.

Des dépôts du premier genre existent surtout en Hongrie, où ils constituent les groupes de Schemnitz, de Tokey, de Matra, de Vihorlet et des montagnes au nord de Bude. On en retrouve encore un petit amas à Tolsbach, en Styrie (1), et deux autres, l'un près de Brigaw, et l'autre près de Boren, sur le Rhin.

Vu les beaux travaux de M. Beudant sur ces terrains, je ne ferai que confirmer sa division de ces dépôts, en amas de trachyte proprement dit, de porphyre trachytique, de porphyre

(1) Voyez le Mémoire de M. de Buch dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, 1820.

émaillé à l'état de verre ou de ponce, de porphyre molaire et d'agglomérats trachytiques.

J'ajouterai seulement que les agglomérats trachytiques ou ponceux ne m'ont jamais offert de cristaux de feldspath qu'on aurait pu supposer déposés chimiquement par la voie aqueuse ; je me suis donné beaucoup de peine pour éclaircir ce soupçon, et partout je n'ai pu voir qu'une agglutination très forte des morceaux feldspathiques, à cristaux de feldspath, avec une pâte de même nature et de même couleur ; ainsi, la surface ramollie des fragmens se fond souvent avec la pâte, et peut tromper sur la nature des roches. C'est un fait tout-à-fait applicable à l'explication de certains agglomérats porphyriques du grès rouge, tandis que d'autres ont été peut-être formés plus instantanément lors de l'élevation de ces masses ignées anciennes.

Les dépôts phonolitiques et basaltiques sont beaucoup plus fréquens en Allemagne que les précédens, car c'est à cette subdivision de notre seconde classe de produits ignés qu'appartiennent la plupart des basaltes des montagnes de la Silésie, du Riesengebirge, de l'Erzgebirge, les masses principales du Mittelgebirge, du Rhingebirge, du Vogelgebirge, du Wasterwald, tandis que les autres basaltes de l'ouest de l'Allemagne se lient déjà aux grands systèmes trachytiques des bords du Rhin, à l'exception des roches ignées au nord de Constance.

Ces dépôts, suivant leur position plus ou moins éloignée de la surface des eaux de l'époque où ils furent produits, offrent des cratères ou n'en présentent pas ; ainsi, on en reconnaît plus ou moins distinctement dans le Rhingebirge (Pferdekopf, etc.) (1) et le Vogelsbirge, tandis qu'il n'y en a point de visible dans le Mittelgebirge ; néanmoins, des scories plus ou moins altérées y existent partout comme, par exemple, dans le Mittelgebirge, à Frietland, à Wolfsberg, dans le cercle de Pilsen et à Salcsel.

La distribution de ces dépôts n'est pas sans intérêt, car on les voit placés sans exception au pied ou sur des chaînes primitives ou intermédiaires, ou dans des bassins de terrains de transition, recouverts de dépôts plus récents.

Les phonolites de ces groupes ont été évidemment soulevés à la manière des trachytes, et se sont rarement épanchés fort loin de l'orifice dont ils sont sortis. La forme conique ou élancée de leurs montagnes et la nature de leurs roches sont à peu près les mêmes partout.

(1) Voyez l'Ouvrage du grand géologue M. Voigt, sur le pays de Fulda.

Les phonolites à grands cristaux de feldspath, semblables à ceux des trachytes, mais non fendillés, se rencontrent, par exemple, au Milsenberg, dans le Rhingebirge; le pyroxène ou l'amphibole s'y associent quelquefois, comme dans le Mittelgebirge, près de Mileschau, de Klumpen et de Hirschberg.

Des phonolites tachetés sont fréquens dans le Mittelgebirge; des taches grises s'y trouvent sur un fond verdâtre, ou bien les taches sont verdâtres et le fond gris, quelquefois on y voit alors du mica, et la roche montre quelque tendance à passer au perlite, comme au rocher du château de Helsburg, dans le Coburg.

Dans le Mittelgebirge, ces roches renferment rarement du sphène, comme à Kostenblat, et du rutile au Saltelberg. Près de Hirschberg, j'y ai vu des morceaux de craie chloritée et de marnes un peu endurcies; et près de Salesel, il y a des amphigènes.

Les basaltes sont en espèces de coulées plus ou moins entassées les unes sur les autres; ces coulées sont surtout distinctes dans le Vogelgebirge. Ils forment aussi des cônes et des filons produits d'un jet à la manière des trachytes, comme dans la partie orientale du Mittelgebirge et dans les environs des autres groupes cités.

Dans ce dernier cas, les roches basaltiques sont quelquefois pétries de morceaux des terrains qu'elles ont eu à traverser dans leur soulèvement; et au contact des filons, on observe çà et là quelques roches arénacées, marneuses ou calcaires, un peu altérées, accidens qui sont déjà évidemment soumarins, et qui lient les basaltes à ceux dont nous allons parler.

Les basaltes présentent partout les variétés ordinaires trop souvent décrites; ainsi, des dolérites se voyent çà et là dans le Mittelgebirge; des basaltes granulaires semblables à ceux du mont Reden, en Auvergne, existent à Strauchhaun, dans le Rhingebirge et dans le Mittelgebirge. Des basaltes semi-vitreux, semblables à ceux du Langeac, en Auvergne, se présentent à Burghausen, dans le Vogelgebirge.

Il y a des basaltes à cristaux de mica à Boreslaw, en Bohême, d'autres à cristaux d'amphibole, à Rittersdorf, près d'Aussig et de Hatesby et au Hoheberg.

Des basaltes feldspathiques renferment du mica et du pyroxène, comme à Mukoro. Du fer sulfuré existe dans le basalte de Pesgaben, dans le cercle de Bunzlau. Des morceaux de grès y sont empâtés à Wanova, près d'Aussig, et des morceaux de granite porphirique, à Salesel.

En général, les basaltes, comme toutes les roches ignées, varient souvent un peu par leur nature ou leurs accidens dans différens groupes ou dans différentes localités du même groupe; ainsi, par exemple, le péridot n'est pas également abondant partout dans le Mittelgebirge, et n'y est guère si accumulé que dans certains basaltes de la Hesse, où il forme, par exemple au Habichtswald, des rognons nombreux mélangés de pyroxène. Ces boules, qui sont exactement celles de Saint-Pierre-le-Colombier, en Vivarais, y semblent aussi quelquefois dériver de morceaux de siénite ou de roches amphiboliques empâtées et fondues, car on y voit même rarement encore des lames de feldspath. Voigt l'avait déjà soupçonné en 1802.

Ces basaltes, surtout lorsqu'ils sont scoriacés, ou plutôt les parties boursoufflées de ces nappes basaltiques, maintenant morcelées, sont infiltrées de chaux carbonatée, d'arragonite et de zéolites, comme dans la partie orientale du Mittelgebirge, etc.

Ces dernières substances m'y ont paru, comme en Ecosse, dérivées en partie d'infiltrations purement aqueuses, siliceuses ou calcaires, qui auraient formé avec les parties constituantes de ces roches, ces produits secondaires; le mélange de chaux carbonatée et de fer qu'on voit souvent dans les basaltes de la Hesse et de Steinheim, montre clairement cette origine; ces infiltrations calcaires y ont attaqué les petits mamelons ferrugineux des boursoufflures des laves.

La décomposition des basaltes y est quelquefois fort avancée, et ils passent même à l'argile, comme dans plusieurs points du Mittelgebirge.

Enfin, leurs agglomérats sont très variés, et portent souvent des indices de remaniemens ou de décompositions fort longues, comme dans le même groupe, qui est peut-être celui dans lequel l'origine ignée de ces dépôts est la plus difficile à comprendre ou à saisir, quand on n'a pas vu d'autres amas de ce genre.

C'est là la grande cause de l'opiniâtreté de l'école de Freyberg à ne pas admettre l'origine ignée des basaltes ou du moins de la mettre quelquefois en doute.

Parmi ces agglomérats et ces tufs, il y en a qui ressemblent à ceux des environs de Salers en Cantal, des cristaux de pyroxène y sont abondamment empâtés, et y offrent la même forme; mais au Mittelgebirge, ces pyroxènes sont souvent décomposés en vert, comme ceux des roches trappéennes du grès rouge, comme près de Halaschar et de Lutoschitz; ailleurs néanmoins ils sont intacts, comme dans les tufs verdâtres, entre Boreslaw et Lobositz.

Il y a des tufs cendrés gris avec des hauynes, près de Hauska. D'autres empâtent des grenats pyropes et sont infiltrés de quartz résinite, comme à Gchof, près de Mérowitz. Enfin, il y a des tufs bolaires rougeâtres et des espèces de wackes verdâtres.

Rarement les tufs renferment des débris de végétaux, comme un petit amas tufacé de la cime du Meissner. Tous les dépôts ignés précédens sont évidemment postérieurs à l'argile plastique, comme à Boreslaw, au Meissner, etc., ou du moins dans quelques-uns, à une grande partie de ce terrain, et leurs agglomérats sont à peu près du même âge ou environ de celui du calcaire grossier, ou même peut-être quelquefois encore plus récents, tandis que les volcans de la première classe sont d'une époque infiniment plus rapprochée de nous.

BASALTES SOUMARINS. Les *basaltes et les roches basaltiques évidemment volcaniques soumarines*, qui forment la seconde subdivision de ma seconde classe, sont liés, comme on vient déjà de le voir, avec les basaltes précédens; néanmoins il est souvent difficile de dire s'ils sont antérieurs ou postérieurs à l'argile plastique, quoique je sois cependant porté plutôt à adopter la dernière opinion.

Ces dépôts sont assez fréquens dans le nord de l'Allemagne, surtout dans le pays de Hanôvre, la Hesse électorale, le pays de Saxe Gotha (1). On en rencontre aussi dans la partie orientale et méridionale du Rhingebirge, dans le Wurtemberg, près d'Urach, dans l'extrémité orientale du Mittelgebirge et à Banow, en Moravie. Peut-être qu'il y en a aussi à Netztenitz, dans le même pays.

Ces basaltes sont toujours en *cônes* ou en *filons*, et ne forment pas de coulées, ou ne se répandent que tout au plus à très peu de distance de l'orifice, dont ils sont sortis, de manière qu'on pourrait quelquefois les regarder comme des portions de bouches ignées, dont sont sortis certains basaltes en plateaux; néanmoins, cette idée ne paraît applicable qu'à un très petit nombre, comme par exemple à la Blaeu-Cuppe, mais d'autres caractères s'opposent à l'adoption de cette opinion.

Il est de fait qu'ils sont assez différens des basaltes en plateaux, en nappes ou en courans, et par conséquent, des cônes basaltiques, qui sont le résultat de morcellement de coulées de lave.

(1) Voyez les ouvrages excellens de M. Sertorius, *die Basalte von Eisenach*, etc.

Ces derniers genres de cônes existent certainement aussi en Allemagne, comme par exemple en Bohême, près de Leitmeritz, Raudnitz, etc. La direction et la longueur même de certaines coulées au sud du Mittelgebirge, sont aussi clairement indiquées qu'en Auvergne par une suite de buttes basaltiques, isolées toujours plus petites les unes que les autres, et reposant toutes sur des assises d'argile plastique et de craie chloritée, qui les rehausse considérablement, comme entre Laon et Raudnitz.

Mais malheureusement l'origine d'un seul jet de ces autres cônes basaltiques est si évidente, dans quelques points du nord de l'Allemagne, que des géologues allemands respectables croient pouvoir généraliser cette espèce d'origine, et nient les cônes basaltiques produits de l'autre manière; en un mot ils renouvellent l'erreur de M. Faujas de Saint-Fond, qui voyait un volcan dans chaque butte basaltique. La nature a plusieurs voies pour arriver au même résultat, voilà la vérité.

Ces basaltes, lorsqu'ils forment des cônes plus ou moins élevés, présentent des masses compactes quelquefois divisées en prismes irréguliers et peu distincts, comme à la Stoffelskuppe, près d'Eisenach et des parties scorifiées et boursoufflées qui sont surtout vers les parties supérieures, et sont fréquemment en grande partie infiltrées de chaux carbonatée et de réolithes.

Ces basaltes renferment le plus souvent des fragmens plus ou moins considérables de roches, qu'ils ont eu à traverser dans leur élévation du sein de la terre, et quelquefois la basalte contient des portions entières de couches, comme à la Stoffelskuppe et la Blauekuppe, près d'Eschwège, et plus souvent il se trouve pétri de morceaux de ces roches, qui sont le plus souvent altérées ou endurcies comme à la Kupfergnebe, près d'Eisenach, au cône du Dosenberg, près de Worberg, au cône près de Gabel en Bohême, etc.

Il est impossible de confondre ces fragmens avec ceux qu'empâte quelquefois la partie inférieure des coulées de laves, car ces derniers sont souvent arrondis, ou ce sont des cailloux roulés, et ils ne sont jamais si abondans, et d'ailleurs la lave n'en offre nulle part dans toute sa masse.

Ces morceaux empâtés varient beaucoup dans leur nature; ce sont surtout des portions de grès bigarré, comme autour d'Eisenach et à la Blauekuppe, ou bien des morceaux de calcaire marneux ou de craie chloritée, comme près de Hirschberg, ou des marnes argileuses, comme au Disenberg, et près de Gabel et de

Banow; enfin, au mont Humphreek, près de Bayle, en Bohême, il y a des cailloux de quartz.

L'état de ces morceaux est aussi différent à l'ordinaire; ils ont subi une espèce d'endurcissement, et même quelquefois ils sont pénétrés d'une matière noirâtre, comme ceux des basaltes de la Hesse occidentale et de la Bohême, où la grandeur des fragmens varie depuis la grosseur d'un pois à celle d'une tête. Quelquefois, ils sont divisés en espèces de prismes, comme les grès des fourneaux, comme, par exemple, près d'Eisenach.

Dans d'autres localités, l'endurcissement est plus considérable; ainsi, dans certaines masses composées d'alternations de grès et d'argiles schisteuses, empâtés dans les basaltes de Banow et de la Blaue-kuppe; ces roches sont devenues très dures, et les argiles schisteuses ont pris un aspect compacte, jaspoïde, noirâtre, assez voisin de celui de certains schistes lydiens, ce sont en un mot des produits éminemment identiques avec ceux que j'ai décrits en Irlande et dans l'île de Sky, sous du basalte. Je les ai nommés des produits feldspathiques (1), et, en cela, je ne me suis pas trompé, mais j'ai méconnu leur origine, que Hutton et M. Macculloch avaient découverte.

Les altérations produites par des acides et des vapeurs ferrugineuses s'observent surtout dans les morceaux de grès qui sont ainsi décolorés par des acides, et sont passés du rougeâtre ou brunâtre au jaunâtre, comme si on les avait plongés dans l'acide muriatique ou nitrique, et les vapeurs ferrugineuses les ont fendillés, les ont imprégnés d'oxide de fer, et c'est ce qu'on voit bien dans la carrière sud-ouest de la Blaue-kuppe, où l'espèce de culot basaltique est mis à nu au milieu des grès bigarrés, et renferme de grands lambeaux de ces dépôts arénacés. La stratification de ces derniers est encore visible, mais elle ne s'accorde plus avec celle des roches environnantes; on voit évidemment que ce sont des fragmens soulevés avec le basalte en différens sens, et ils offrent des bandes noirâtres dures d'argile schisteuse endurcie, et de grès décolorés ou ferrugineux.

Il arrive même que la chaleur du basalte a fritté les morceaux ou les a rendus vitreux ou semi-vitreux, comme cela se voit à la Kupfergnbe et sur la côte ouest de la Blaue-kuppe, où l'argile schisteuse est ainsi changée en une variété de verre.

C'est ainsi qu'ont été aussi produites des masses d'argile cuite ou

(1) Voyez mon Essai sur l'Ecosse, p. 246.

d'espèce de porcellanite appelée par M. Hausmann avec raison *basalt jaspis*, c'est-à-dire, *jaspé basaltique*.

Ces morceaux sont violâtres et se rencontrent, par exemple, au Sasabuhl, près de Dransfeld, et à Hutberg, près de Reichstادت et Gabel, en Bohême.

Rarement on a l'occasion d'observer au moyen de carrières l'état des roches traversées, comme cela arrive à la Blauekuppe, près d'Eisenach, à la Plasterskuppe et Kupfergnebe, où des travaux exécutés par l'ingénieur M. Sartorius, inspecteur des chaussées, ont mis le géologue à même de descendre quelquefois à 60 pieds dans ces anciens cratères ou entonnoirs remplis de basalte (1).

Les grès y sont fendillés en mille sens, leur stratification y est indistincte, ils sont blanchis, et jaunis ou durcis; à la Blauekuppe, ce fait est bien distinct, car on y voit le culot de basalte, accompagné d'une salbande de grès jaune, et plus loin le grès bigarré rouge intact.

En général, ce petit cône de la Blauekuppe est une localité géologique admirable; on y voit le basalte s'élever non-seulement en colonne allongée du milieu du grès bigarré, mais encore des ramifications de cette colonne, ressortir çà et là sur le côté du cône, et même s'arrêter au milieu du grès, comme si le basalte n'avait pas eu là assez de force pour s'élever hors des roches arénacées, comme à l'extrémité sud-ouest de la colline. Le basalte est là incontestablement dessus et dessous le grès bigarré.

A Banow, en Moravie, un cône de phonolite gris, à cristaux d'amphibole, et presque sans porosités, ou à pores allongés de bas en haut, renferme aussi des accidens fort intéressans; car, sur le côté occidental, la roche est pétrie de morceaux d'argile durcie, verdâtre, grisâtre et noirâtre, et de grès durci grisâtre; et, sur le côté oriental, elle a soulevé et fendu de diverses manières une assez grande masse des mêmes roches, qui sont altérées.

Les cônes basaltiques sont accompagnées quelquefois d'*amas tufacés*, composés de morceaux de basalte, cimentés par une infiltration calcaire, comme à la Plasterkaute et Kupfergnebe, près d'Eisenach; mais on y voit clairement que ces amas font masse avec le basalte, qu'ils s'enfoncent avec lui dans le grès bigarré, et que ce ne sont que des jets de lapilli, que la situation soumarine de ces volcans a obligé de sortir avec le basalte, et de rester dans

(1) Voyez ses ouvrages.

la même situation à peu près que ce dernier, c'est-à-dire, surtout vers un côté ou un autre de l'entonnoir.

Il faut donc bien se garder de confondre ces tufs avec ceux qui gisent en couches à côté des basaltes, et qui ont été déposés et remaniés par les eaux ; car la position des tufs, dans ce cas, ne permet nullement cette explication.

Il est possible que certains amas porphyriques du grès rouge soient accompagnés d'amas tufacés semblables, qu'on confond maintenant encore avec les agglomérats feldspathiques, agrégés et déposés par les eaux.

FILONS BASALTIQUES. Les *filons basaltiques* ne sont que des effets ignés du même genre, mais résultant d'une cause moins puissante ; çà et là, aux environs des nappes et des cônes basaltiques, des fentes ont été produites par des agens volcaniques, et des matières ignées les ont remplis par en bas ; ce sont, en un mot, des espèces de soupiraux des volcans de ce temps là.

Ces filons sont assez fréquens dans tous les terrains basaltiques cités, et ils y présentent à-peu-près les mêmes accidens que les colonnes basaltiques, et que les filons basaltiques écossais. Néanmoins, quelques-uns de ces derniers peuvent avoir été remplis par en haut, tandis qu'en Allemagne il n'y a guère de semblables filons, et, de plus, ils y sont plus isolés et moins nombreux.

On cite cependant des filons de wacke avec des bois bitumineux et un peu de cuivre natif, et de chrysocolle à Rheinfreitenbach et à Firnaberg, où ces filons traversent des filons métallifères ; mais c'est un dépôt probablement réagréé.

Ils traversent presque toutes les formations de l'Allemagne ; on en connaît dans le gneis du Niklasberg et à Bilin ; le micaschiste de Krobisdorf paraît en renfermer un, le granite en montre à Neimptsch, dans le comté de Brieg, le schiste intermédiaire à Firnaberg et à Rheinfreitenbach, le grès bigarré en laisse apercevoir près d'Eisenach, le second calcaire secondaire en contient à Cassel, à Rodach, dans le Coburg et à Stedtfeld, près d'Eisenach.

Le quadersandstein en offre quelquefois dans la partie orientale de la Bohême, près de Hirschberg, de Wartenberg et de Hessel.

Il y en a dans le calcaire jurasique, près d'Urach, en Souabe, et dans le tuf basaltique de Boreslaw, en Bohême.

Leur direction n'a rien de constant, et leur largeur est peu considérable, ordinairement de quelques pieds seulement ; leur

cône est quelquefois ondulé, et leur inclinaison varie çà et là dans le même filon, comme près de Cassel.

Ces roches offrent souvent une division prismatique irrégulière, horizontale et perpendiculaire au filon. Elles se décomposent quelquefois, comme en Ecosse, et forment des murailles accompagnées d'accumulations de débris, comme dans le Rhingebirge, et surtout près de Cassel, en Bohême, où une de ces murailles, de 16 pieds d'épaisseur, s'étend sur une longueur de deux lieues. Les roches qui les remplissent sont souvent à parties cristallines plus distinctes et mieux formées vers leur milieu, comme cela se voit près de Stedtfeld.

Ce sont des basaltes plus ou moins feldspathiques, assez fréquemment des basaltes à cristaux de feldspath, qui se voyent rarement dans les nappes de basalte, comme à Stedtfeld, à Hirschberg, à Cassel, etc.

Rarement on rencontre avec le basalte des petits amas de matières tufacées, grisâtres ou blanchâtres, ayant l'air de cendres volcaniques grossières, et n'étant que les parties du basalte peu agglutinées, et dans une pâte terreuse, cet accident n'a pas l'air de provenir de la décomposition, et on l'observe dans le filon de Stedtfeld et dans celui de Rodach.

Quelquefois, on y remarque des débris des roches traversées, comme à Cassel, où il y a du calcaire secondaire et même des morceaux d'une roche, qui ressemble à une variété de gneis de transition; ces derniers sont rarement légèrement frittés.

Les roches avoisinantes ne sont guère altérées, comme à Cassel: néanmoins, le quadersandstein est assez ferrugineux près du filon de Hirschberg, mais ce n'est peut-être qu'un effet d'une infiltration lente.

Muni de ces observations sur les roches ignées d'une date récente, et me rappelant ce qu'on connaît sur les roches trappéennes d'un âge bien plus ancien, il me semble qu'aucun genre de basalte ne jette plus de jour sur certains amas de ces dernières roches que les cônes et les filons basaltiques soumarins.

D'après cela, je vais exposer toutes les différences qui paraissent distinguer les produits des volcans soumarins de ceux des volcans brûlans à l'air.

1°. La première distinction de ces deux dépôts est que les volcans soumarins offrent plus souvent des petits cônes basaltiques, et surtout des filons remplis par en bas.

2°. Quand ces volcans produisent des espèces de coulées, ces nappes n'ont souvent pas la longueur des coulées des volcans.

brûlans à l'air, et elles ont, d'un autre côté, souvent une largeur plus considérable que ces dernières.

3°. Les volcans soumarins n'ont pas donné naissance à l'ordinaire, à des montagnes aussi hautes que les volcans brûlans à l'air, ou seulement à demi-soumarins, parce que les premiers ont eu plus de résistances à vaincre que les autres.

4°. Les produits des volcans soumarins sont, en général, plus compactes que ceux des volcans, qui ont brûlé à l'air, et, d'une autre part, les matières vitreuses ou ponceuses sont plus abondantes dans les derniers.

5°. Les matières basaltiques des premières sont souvent liées intimement avec des tufs basaltiques beaucoup plus fortement cimentés que ceux que produisent les autres volcans, et cette agglutination si parfaite se trouve aussi dans les tufs qui accompagnent simplement les basaltes des volcans soumarins, sous la forme de dépôts séparés.

6°. Les roches ignées soumarines sont souvent infiltrées de substances variées zoolitiques, ou calcaires, ou siliceuses, ou aluminieuses, qui manquent dans celles qui ont été formées à l'air, et les premières renferment aussi plus fréquemment les produits de sublimation volcanique, et même quelques produits volcaniques immédiats qui manquent dans les autres.

7°. Les roches ignées soumarines empâtent infiniment plus souvent que les autres des morceaux des masses, qu'elles ont traversées dans leur soulèvement.

Enfin, les masses voisines des roches soulevées sont infiniment plus souvent et infiniment plus altérées, endurcies et dérangées de différentes manières dans les amas volcaniques soumarins que dans le voisinage des matières qui sont venues de volcans brûlans à l'air.

RÉSUMÉ. Avant de terminer ce long mémoire, je vais rap-peler les résultats généraux qu'il contient. J'ai tâché d'abord d'y faire voir qu'il y a lieu de soupçonner que les granites sont postérieurs aux roches schisteuses primitives, savoir, au *gneis* et au *mica schiste*.

Sur ces roches seraient venus se former aux dépens des terrains précédens, les formations de transition composées de *roches quartzo-talqueuses* ou *micacées*, et de *schiste argileux*, et ensuite de *grauwacke*.

Pendant ces dépôts, et surtout pendant le dernier, auraient paru les *siénites*, et auraient été formés par la voie ignée des

roches granitoïdes, diallagiques et porphyriques, et des roches trappéennes.

Puis auraient commencé les dépôts secondaires, dont le premier aurait été un dépôt arenacé, variant suivant les localités, en partie charbonneux, et çà et là avec des coquillages, ressemblant à certaines bivalves d'eau douce.

Pendant cette formation, recouverte quelquefois de grès rouge, et même, dans quelques localités, pendant la formation du calcaire, qui lui succède, auraient été produits par la voie ignée, de différentes manières, des porphyres, des trapps et d'autres roches semblables, dont les débris, remaniés et réaggrégés par les eaux, auraient formé des couches alternantes avec des dépôts arenacés.

Après cela, les terrains secondaires offriraient, au-dessus du premier calcaire secondaire, un second dépôt arenacé, le grès bigarré, qui serait suivi de trois calcaires, le muschelkalk, le calcaire jurasique et la craie. Ces terrains seraient séparés chacun par un dépôt arenacé, avec lequel ils se lient par des alternances, des passages.

Le troisième grès secondaire, ou le quadersandstein, séparerait les deux premiers calcaires et le grès vert serait entre la craie et le calcaire jurasique.

Au-dessus de la craie se seraient accumulés, le long des hautes montagnes, et dans de grands bassins, des agglomérats puissans, accompagnés de marnes, tandis que, dans certaines plaines, les argiles et les marnes auraient été assez abondantes, et indiqueraient çà et là une formation d'eau douce.

Ce dépôt serait surmonté, suivant les localités, de calcaire grossier marin, et d'une ou plusieurs formations d'eau douce, ou bien de deux formations d'eau douce tertiaires séparées par une formation marine, et le tout serait recouvert d'alluvions très récentes.

Les terrains tertiaires auraient donc, dans leur état de développement complet, trois formations d'eau douce et trois formations marines, ou du moins il y aurait, outre ces dernières, des mélanges plus ou moins accidentels de coquillages marins, fluviatiles, lacustres et terrestres.

Les terrains secondaires présenteraient quatre dépôts calcaires marins et quatre dépôts arenacés; dans les plus anciens de ces derniers seraient peut-être des coquillages d'eau douce, et les huit membres de cette division seraient souvent réduits à sept, à six ou même à cinq; néanmoins, ces réductions ne peuvent pas être appelées si complètes que celles qui ont lieu quelquefois dans

les terrains tertiaires, où l'on n'a quelquefois que deux des membres, ou même un seul d'entr'eux.

Dans les terrains intermédiaires, les divisions géognostiques sont à peu près partout les mêmes, mais leur développement seul varie, d'une localité à une autre; et cette uniformité générale est encore plus surprenante dans les formations primitives, et en général aussi dans tous les dépôts d'origine ignée.

P. S. Le filon porphyrique, à cristaux de pyroxène, décomposé près de Bilin, est décidément un filon des terrains basaltiques, et n'appartient nullement au dépôt porphyrique du grès rouge.

APERÇU GÉOGNOSTIQUE

Sur le bassin gypseux d'Aix, département des Bouches-du-Rhône;

PAR M. BERTRAND-GESLIN.

(EXTRAIT.)

Le bassin gypseux d'Aix, situé à une demi-lieue au nord de cette ville, présente un plateau assez élevé qui s'étend de trois lieues en longueur du sud-est au nord-ouest, et d'une lieue et demie en largeur du nord-est au sud-ouest.

Ce plateau est borné au sud par Aix et la plaine où coule l'Arc, à l'ouest par la chaîne des montagnes de Ventabren, au nord par la rivière de la Touloubre, et à l'est par l'abatement des montagnes de Talouet.

La surface de ce plateau, très-bien cultivée, s'incline vers le nord de quelques degrés. Du côté du sud, ses flancs déchirés présentent des escarpemens, couronnés de plusieurs buttes, dont la plus élevée est celle qui domine les plâtrières d'Aix.

Le terrain tertiaire s'étend au-delà des limites que je lui assigne du côté de l'ouest; il se trouve encore sur les bords de la Durance.

Les terrains qui ont servi de circonscription au bassin gypseux d'Aix, sont de nature différente.

En effet, les montagnes à l'est sont composées d'un calcaire alpin noir traversé de veines spathiques avec térébratules bélemnites, en couches inclinées au nord de 45°, se dirigeant de l'est à l'ouest (torrent de la Mignarde); tandis que celles à l'ouest sont d'un calcaire compacte fin du Jura, avec corps organisés fossiles, en couches puissantes inclinées au sud de 25°, se dirigeant de l'est à l'ouest.

Du côté du sud, le terrain tertiaire s'appuie sur des monticules assez élevés de poudingues calcaires et polygéniques.

Le poudingue calcaire repose sur le calcaire alpin (butte des moulins de Saint-Eutrope.)

Dans le voisinage des montagnes alpines, les cailloux roulés de calcaire alpin composent seuls le poudingue. Au fur et mesure qu'on s'éloigne de ces montagnes, les cailloux de calcaire du Jura et de roches primitives deviennent plus abondans, et les cailloux alpins finissent par disparaître.

Au nord du bassin (la Calade), on ne revoit que le poudingue polygénique formant des mammelons.

Cette formation de poudingues est recouverte par des psammites molasses, jaunes (Saint-Mitre), et rouges (Bastide Meujean).

Tels sont les divers terrains qui supportent et entourent le terrain tertiaire gypseux d'Aix.

Ce terrain se compose, à partir de la molasse de plusieurs formations, en allant de bas en haut, savoir :

1°. De marnes argileuses bleues, rouges, vertes, alternant inférieurement avec la molasse, et supérieurement avec des marnes blanches calcaires, et des calcaires compacts communs. Ces marnes contiennent des cristaux de gypse, des coquilles bivalves transverses, indéterminables, ayant la forme des cithérées; des coquilles univalves turriculées qui paraissent être des cérithes; enfin des hélices?

2°. De calcaire compacte commun qui acquiert plusieurs pieds de puissance. Ce calcaire est blanc, grisâtre, plus ou moins compacte, avec tubulures sinueuses, divisé en bancs nombreux séparés par des marnes friables. Il contient des cérithes écrasés? et à sa partie supérieure plusieurs lits de filons pyromaques noirs et blonds.

3°. Formation gypseuse, divisée en trois masses séparées par des marnes calcaires jaunes et bleues, schisteuses.

La première masse non exploitée, est composée de marnes calcaires jaunes, schisteuses avec bancs de gypse sélénite en cris-

taux lenticulaires et cunéiformes; elle acquiert 8 à 10 pieds de puissance (montée d'Avignon.)

La seconde masse est un gypse demi-compacte, jaune, souillé de marne, divisé en plusieurs bancs, dont les inférieurs contiennent quelques poissons et des silex cornés. Les poissons ne sont jamais dans le gypse, mais dans les marnes qui séparent ses bancs.

Les marnes jaunes qui séparent la seconde masse de la troisième renferment aussi des poissons et des coquilles bivalves qui ont la forme de cithérées, et dont les deux valves sont à plat à côté l'une de l'autre.

La troisième masse ne diffère de la seconde qu'en ce qu'elle contient une bien plus grande quantité de poissons fossiles, et de plus des végétaux monocotylédons et dicotylédons. Ces derniers (1), n'avaient pas encore été trouvés dans les gypses tertiaires de France. Les débris de végétaux appartiennent plus particulièrement aux couches moyennes du gypse, et les poissons aux couches supérieures.

La formation gypseuse, dans le bassin tertiaire d'Aix, ne se montre et n'est exploitée que sur deux points, à la montée d'Avignon et aux moulins de la Lebè, près Eguilles.

A la montée d'Avignon, où sont les principales exploitations, la formation gypseuse offre les trois masses, tandis qu'à Eguilles il n'y en a que deux, il paraît que c'est la première qui s'est réunie à la seconde. Dans cette dernière localité, le plâtre est souillé d'argile blanc, et la troisième masse renferme peu de poissons et de végétaux; lorsqu'ils s'y trouvent, ils sont à la partie inférieure de la masse.

La puissance des masses varie dans ces deux points. A la montée d'Avignon, la seconde masse a 6 pieds, tandis qu'à Eguilles elle n'a que 5 pieds 5 pouces; la troisième, 5 pieds, et dans l'autre localité, elle acquiert 9 pieds.

4°. Formation de sable micacé jaune, calcaire, ayant à sa partie inférieure des bancs de psammite micacé compacte, avec des feuilles dycotylédones (phyllites de M. Ad. Brongniart).

5°. Formation de calcaire marneux coquiller. Cette formation qui acquiert 40 et quelques pieds de puissance, est composée de bancs de calcaire compacte, celluleux, plus ou moins siliceux, avec des ramifications et nodules de silex; elle contient des cé-

(1) M. Adolphe Brongniart les rapporte à son genre *phyllites*.

ribites en très bon état et très abondantes, voisines du *cerithium tricinctum* de Deffr., des lymnées, des paludines, des planorbes, et alterne périodiquement, à plusieurs reprises, avec des marnes jaunes, blanches, vertes, avec cyclades, et les coquilles d'eau douces déjà citées.

6°. Formation de calcaire siliceux. Ce calcaire compacte, celluleux, quelquefois très siliceux, renferme des nodules de silex rubannés, et beaucoup de coquilles d'eau douce, telles que lymnées, paludines, planorbes, et hélice; il ne recouvre pas entièrement le calcaire marneux, et acquiert plus de puissance dans les lieux bas que sur les élévations.

Toutes les formations que je viens de citer inclinent au nord de quelques degrés. Elles sont moins puissantes vers le bord du bassin que vers le centre (carrières d'Aix).

Quoique ces diverses formations ne soient pas aussi nettement tranchées que celles des environs de Paris, je crois cependant qu'on pourrait, en comparant le terrain tertiaire d'Aix avec celui de Paris, obtenir les rapprochemens suivans :

1°. Les formations du poudingue, molasse et marnes argileuses représenteraient l'*argile plastique*.

3°. La formation gypseuse, *celle de Paris*.

4°. Le sable micacé, *le sable micacé sans coquilles* de Montmartre.

5°. Les calcaires marneux et siliceux réunis, *le terrain d'eau douce supérieure*.

OBSERVATIONS

Sur la Température des Mines en Cornouailles ;

PAR M. P. MOYLE.

M. Fox ayant communiqué aux éditeurs des annales de Chimie et de Physique, de nouvelles déterminations sur la température de la terre à différentes profondeurs; elles ont été publiées dans ce Journal, ainsi qu'un extrait fait par M. Fourier, dans ses profondes recherches géométriques sur la chaleur.

Les observations de M. Fox ont été faites dans dix mines diffé-

rentes de ce comté, depuis la profondeur de 10 brasses (*fathom*) à celle de 240 brasses, à chaque intervalle de 10 brasses. D'après ces recherches, il paraît que la température de la terre s'accroît de celle de 50,18° Far., à 10 brasses, à celle de 82,04 Far., à la profondeur de 240 brasses, c'est-à-dire au fond de la mine Dolcoath. Ces déterminations de M. Fox, différant si complètement de quelques observations que j'ai faites depuis quelques années sur la température des mines, cela m'a porté à les faire connaître, et surtout parce que M. Fox veut inférer des siennes la grande augmentation de la température des parties internes de la terre, à mesure qu'on s'éloigne davantage de sa surface. Au fond de la mine de Dolcoath, à 240 brasses de profondeur, il sort d'un filon un jet d'eau dont la température constante est de 80,04° Far. Quelle preuve plus évidente peut-on donner, dit M. Fox, de la grande chaleur de l'intérieur du globe; certainement M. Fox ne veut pas de cette observation, conclure la chaleur supérieure des strates intérieures d'une manière générale; il pourrait aussi bien tirer ses conclusions de la mesure de la température de la source d'eau bouillante d'Islande, qui porte sa colonne à la hauteur de 90 pieds et qui a encore la chaleur de l'eau bouillante, quand elle est retombée à terre. Il n'est pas nécessaire, en ce moment, de discuter l'origine de cette chaleur; mais je crains que M. Fox ne puisse trouver la température de la terre aussi élevée à la même profondeur, et même à quelque distance de la source.

J'ai pris la température de plusieurs mines différentes, à diverses profondeurs, et dans les parties exploitées, j'ai généralement trouvé l'accroissement de température dans la même proportion que M. Fox; j'ai supposé que cela dépendait de la présence d'un grand nombre d'hommes répandus dans les différentes parties de la mine, montant quelquefois à plus de 400, existans tous à la fois et surtout au fond de la mine, ainsi que de la grande concentration et de la grande densité de l'air. Ces causes réunies, doivent certainement produire un grand effet, non-seulement en échauffant l'atmosphère dans un point; mais encore dans toutes les ramifications des galeries et même dans les parois à quelques pouces de profondeur; et quoique M. Fox ait fait ses observations, en plongeant la boule du thermomètre 6 ou 7 pouces dans la roche elle-même, il ne faut pas oublier que l'atmosphère environnante a dû pénétrer à cette profondeur, avant qu'il ait pu y placer l'instrument.

Je vais maintenant donner un petit nombre de mes propres observations. Il ne me semble pas, d'après l'essai de M. Fox,

qu'aucune partie d'une mine éloignée des travaux ait été trouvée, où l'on puisse certainement attendre une moyenne, si elle existe quelque part. J'ai insisté là-dessus dans plusieurs occasions; un ou deux exemples pourrout suffire pour convaincre le lecteur que M. Fox, ou bien a été conduit à de fausses conclusions ou n'a pas pris les températures d'une manière convenable.

Il y a quelques années que dans *Wheal unity* (la même mine visitée par M. Fox), l'une des galeries de la partie occidentale de la mine à la profondeur d'environ 150 brasses et qui n'avait pas été exploitée depuis plus de 12 mois, dans la partie la plus profonde et où il n'y a plus de courant, j'ai trouvé que la température était justement de 65°, tandis que dans la partie exploitée, elle était à la même profondeur de 74°.

Dans *Wheal trumpet*, mine d'étain, la partie la plus occidentale, à 75 br. de profondeur, n'avait pas été exploitée depuis 8 mois. Cette galerie n'avait pas d'autre communication avec aucune autre partie de la mine, dans une distance de plus de 20 br. en longueur. La température, pendant deux mois, fut toujours de 52°. Dans la partie exploitée, à 30 br. de distance, dans le même temps et à la même profondeur, elle était de 67°, celle de l'air extérieur n'étant que de 60°. A 86 br., dans la mine, l'eau qui sort de la veine était de 50°, tandis que l'air, au même endroit, avait 68°,70 de température.

J'ai aussi fait des expériences dans plusieurs mines anciennes qui ont cessé d'être exploitées depuis nombre d'années. Dans l'*Old trevenen*, mine d'étain, à 14 br. de la surface, la température était à 4° au-dessous de celle de l'atmosphère; cela doit être probablement attribué au calme de l'air, et à ce qu'il ne peut pas être soumis à des changemens de température aussi prompts qu'à la surface de la terre. Une excavation dans cette mine étant remplie d'eau depuis le fond jusqu'au niveau plus haut mentionné, cette eau était à 2°,5 plus bas que l'atmosphère à la surface, ce qui prouve clairement dans mon opinion que si le fond de la mine (environ 110 br.) avait été beaucoup plus chaud que la surface de la terre; sa chaleur, dans le cours de 8 années où la mine a cessé d'être exploitée, aurait été communiquée à cette eau en général, surtout ce creux étant toujours débordé et dans ce cas elle eût été indiquée par le thermomètre.

Je pourrais ajouter beaucoup plus de faits pour prouver ce que j'ai avancé, mais je regarde ce que j'ai dit comme suffisant pour montrer que M. Fox paraît avoir fait ses expériences seulement dans les lieux où l'air était influencé par la présence des ouvriers. Je puis prouver aussi qu'un grand nombre de variations de tem-

pérature d'une partie d'une mine, est causé par les différens courans d'air qui, dans quelques endroits, sont presque nuls, tandis que dans d'autres, à quelques pieds de distance, ils sont si violens, qu'une chandelle ne peut y rester allumée. (*Annals of Philosophy*, avril.)

Réponse de M. P. W. Fox à M. Moyle.

En 1819, et dans les deux années suivantes, je fis plusieurs communications à la Société géologique de Cornouailles sur la température de plusieurs mines dans ce comté, sujet dont je m'occupe depuis 1815; et plusieurs des résultats que j'ai publiés, ont été obtenus dans le cours de cette année.

L'un de mes amis qui m'a aidé dans mes recherches, étant dans l'intention de faire un voyage en France, je lui communiquai la substance de mon travail, dans l'intention d'obtenir quelques informations sur la température des mines dans ce pays, et par ce moyen, plusieurs des faits que je mentionnais ont été introduits dans les Annales de Chimie et de Physique.

J'observe que M. Moyle, dans une lettre publiée dans les *Annals of Philosophy*, assure, ou que j'ai tiré de fausses conclusions sur ce sujet, ou que les degrés de température n'ont pas été pris d'une manière convenable.

Comme le second volume des Transactions de la Société géologique de Cornouailles, dans lequel mon travail doit être inséré, est maintenant sous presse, je m'abstiendrai, en ce moment, d'entrer dans un grand détail des faits qu'il contient. Je ferai cependant l'observation que mes conclusions ont été tirées, non-seulement de la température des filons, mais aussi de celle du terrain qui les contient, à une grande distance, et cela dans les parties de la mine qui n'étaient pas du tout affectées par les courans d'air, et où il n'y avait point ou peu d'ouvriers; et quoique je sois bien persuadé qu'un grand nombre de causes accidentelles et opposées dans leur effet, agissent dans les mines, de manière à rendre fort difficile d'obtenir des nombres satisfaisans pour déterminer la véritable température de la terre à d'égales profondeurs; je pense, cependant, que l'on verra, par la publication de mon travail, qu'aucune des précautions convenables n'a été négligée pour prévenir autant que possible l'influence de ces effets.

La température à différentes profondeurs et stations dans treize mines qui diffèrent de 540 à 1430 pieds de profondeur dont la moyenne est de plus de 800 pieds, a été mesurée dans mes observa-

tions ; et il ne s'est pas trouvé une seule expérience dans laquelle la température n'ait pas été plus grande dans la partie la plus profonde de la mine que près de la surface ; et dans le plus grand nombre des cas, elle s'est accrue en proportion avec la profondeur. Cette remarque s'applique, soit qu'on ait pris la température de l'air, ou celle du sol solide, ou des courans d'eau qui sourdent dans la mine ; bien plus, communément on n'emploie dans les galeries les plus basses des mines profondes, qu'un petit nombre d'ouvriers.

Je pense que les faits suivans suffiront pour prouver que la chaleur, dans quelques mines au moins, doit être attribuée à d'autres causes qu'à la présence des ouvriers. Une occasion se présenta, il y a quelques temps, dans la mine de *Treskerby*, qui a 840 pieds de profondeur, d'estimer la température après que les ouvriers en eurent été absens pendant deux jours successifs : et on trouva qu'il n'y avait pas eu de diminution dans la chaleur ; en effet, l'eau qui coule abondamment dans le fond de la mine et l'air continuèrent d'être à 76°.

A la fin de la galerie la plus profonde de la mine de *Dolcoath*, à 230 br. ou 1380 pieds au-dessous de la surface du sol, on introduisit un thermomètre long de 4 pieds, à la profondeur de 3 dans le sol, et il fut entouré de toutes parts par de la terre. Il resta dans cette situation pendant plus de 8 mois, et sans qu'aucun ouvrier fût employé auprès de lui ; il fut examiné souvent, et il montra une température constante de 75 à 75 $\frac{1}{2}$, excepté lorsque de l'eau, sortie par accident, atteignait à l'appareil, débordait les pompes et remplissait les galeries, ce qui n'arriva qu'une fois en plusieurs semaines. Immédiatement après que l'eau fut enlevée, on trouva que le mercure avait monté à 76 ou 77° ; mais en peu de jours, il revint à son premier point 75 $\frac{1}{2}$.

On observa aussi un accroissement de température dans les deux plus profondes galeries des *united mines*, 1140 et 1200 pieds au-dessous de la surface du sol, et qui fut également produit par une affluence d'eau pendant un petit nombre de jours ; dans la première, elle fut de 87,50°, et dans la seconde, 88°, ce qui est la température la plus élevée que j'aie jamais observée dans les mines de ce comté.

Pour l'établissement des autres faits que j'ai recueillis, ainsi que pour la température des galeries transversales, je dois renvoyer aux Transactions de la Société géologique de Cornouailles ; je dois cependant faire remarquer que la température de ces dernières est, en général, de quelques degrés inférieure à celle

des galeries dans la direction des filons métalliques à la même profondeur, et cette petite différence ne doit point paraître extraordinaire, lorsqu'on considère qu'indépendamment que celles-ci sont quelquefois exposées davantage à des causes étrangères, les filons fournissent un passage plus aisé à l'eau et aux vapeurs que le terrain plus compacte dans lequel ils sont contenus.

D'après mes recherches, je considère que la proportion de l'accroissement de la température peut être estimé de bonne foi à environ un degré pour 60 à 70 pieds de profondeur.

M. P. Moyle dit qu'il a trouvé une température de 65° dans une galerie d'*Huel-unity*, à 150 br. de profondeur; cette température étant d'environ 12° au-dessus de la température moyenne de nos climats, qu'on estime à 53° comme je l'ai fait (ce qui est, je pense, plutôt trop haut que trop bas), elle se rapproche beaucoup de la proportion d'accroissement que nous venons de mentionner.

Dans le cas de la mine d'étain *Huel-travern*, il dit que la température de l'eau était au-dessous de celle de l'atmosphère; mais comme il ne dit pas quelle elle était ni pour l'une ni pour l'autre, on ne peut, à ce qu'il me semble, tirer aucune conclusion de ce cas; et je ferai observer ici, que dans les mines *tincrost* et *coock's kitchen*, qui avaient été pendant un long temps en partie remplies d'eau, j'ai aussi trouvé que la température augmentait considérablement en descendant, quoique dans une proportion moindre que dans les autres mines où cette circonstance ne s'était pas rencontrée; et je l'attribue à l'influence de l'évaporation, et à l'accumulation de l'eau plus froide à la surface.

La mine d'étain *Huel trumpet* paraît présenter la seule exception que M. P. Moyle ait spécifiée. Comme je n'ai pas visité cette mine, je ne puis expliquer les circonstances de ce cas, et je ne sais pas si l'eau qu'il dit avoir une température de 51° était un courant abondant provenant du filon ou seulement de l'eau accumulée goutte à goutte des strates supérieures; si cependant c'est une exception, je ne vois pas que le courant d'eau froide d'*Huel trumpet* soit un argument plus puissant pour un côté de la question, que le jet d'eau chaude d'Islande pour l'autre (*Annals of Philosophy*, mai).

Réplique de M. P. Moyle.

Lorsque j'ai affirmé, dans l'article précédent, que M. Fox avait déduit des conclusions fausses à l'égard de la température des mines du comté de Cornouailles, mon idée était qu'il n'avait pas fait une attention suffisante dans le choix des places entièrement dégagées de toute cause douteuse ; mais il nous assure qu'il a employé les précautions convenables pour éviter tous ces effets. Je souhaite qu'il en soit ainsi ; car je suis pleinement convaincu, d'après les expériences que j'ai faites, que sans cela il serait impossible d'approcher de la vérité ; aussi j'espère sincèrement que M. Fox ne s'offensera nullement des remarques que j'ai pu faire en opposition avec les siennes, parce que je conçois que ce n'est que par la réunion des faits observés par des individus différens, que la vérité peut être éclaircie.

Je ferai remarquer maintenant qu'à moins de pouvoir choisir les endroits où les ouvriers n'ont pas d'accès, et où l'eau et l'air sont dans un état de repos, il est impossible d'atteindre la vérité. Il m'est survenu, il y a quelques jours, une occasion bien favorable de m'assurer de cela dans la mine *Wheal Trenoweth*, 100 brasses à l'est des mines de *Crenver* et d'*Oatfield*. On avait cessé d'y travailler depuis plus de 12 mois, à ce que je pense, ou au moins quant à la présence des mincurs. Les entrepreneurs des mines unies y conservant encore une machine à puiser, travaillant pour soulager la charge de leurs propres machines.

Le lieu auquel l'eau est déchargée est à 32 brasses de la surface ; En cet endroit, l'eau qui était prise à 100 brasses du *Wheal Trenoweth*, était à 54° ; elle augmentait graduellement de température de cette place d'où nous descendions, jusqu'à la bouche de la pompe, où l'eau prise au fond était à 56° ; 15 brasses au-dessous, les bords de l'excavation étaient à 54° ; une galerie à ce niveau et à 40 brasses à l'est de l'excavation, était à 53° seulement ; et 5 brasses au-dessous encore, ou à 52 brasses de la surface où était une seconde citerne, la température de l'eau qu'elle contenait était de 57° ; les parois dans le même temps étaient à 54½° et au fond à 66° brasses ou 396 pieds, l'eau qui sortait d'une petite crevasse, ainsi que les murs de l'excavation étaient encore à 54°. La température à la surface était avant notre descente à 62° et à notre retour à 64°.

Il y a là une preuve positive qu'il n'y a pas d'accroissement de

température pour 34 brasses, puisqu'elle était absolument la même au fond et au niveau dont il vient d'être parlé.

L'accroissement de chaleur dans l'eau, dans la citerne et à l'ouverture de la pompe ne peut être attribué qu'au frottement de la machine, qui paraissait véritablement être très grand à ce moment.

Pour montrer l'influence d'un petit nombre de personnes sur la température de l'air d'une petite mine, je dirai que j'ai trouvé qu'à notre retour (nous étions trois), cet air était plus chaud d'un degré qu'au moment de notre descente au point indiqué.

Il est possible que je me sois trompé en assurant que les couches intérieures de la terre ne sont pas, *en général*, d'une température plus élevée que la moyenne de sa surface. Je ne pense pas que 50° soient nullement trop haut pour cette moyenne et si nous pouvions trouver une seule observation faite au fond de nos mines profondes où la température ne soit pas au-dessus de la moyenne, je pense que la théorie de M. Fox devra être abandonnée.

Plusieurs de mes expériences ont été faites il y a déjà plusieurs années et peut-être pas avec ce degré de soin qui serait nécessaire. Je me suis, à cause de cela, abstenu de les faire connaître jusqu'ici, mais on peut compter sur les précédentes. J'ai le projet de continuer ce genre de recherches et d'employer différents moyens, particulièrement en enfonçant un thermomètre marquant lui-même au fond de quelques-unes de nos mines les plus profondes, les plus anciennement exploitées et depuis longtemps abandonnées, et par conséquent remplies d'eau. Je pense que c'est le seul moyen d'avoir l'exactitude désirée. (*Annals of Philosophy.*)

NOTE

Sur la double réfraction du verre comprimé ;

PAR M. A. FRESNEL.

M. BREWSTER a le premier reconnu qu'on pouvait donner au verre, en le comprimant, la propriété de colorer la lumière polarisée ; et s'étant assuré, par une suite d'expériences importantes, que les phénomènes de coloration d'une plaque de verre compri-

méc ou dilatée suivant une seule direction étaient tout-à-fait semblables à ceux que présentent les lames cristallisées douées de la double réfraction, il n'hésita pas à avancer que la compression ou la dilatation du verre lui donnaient la structure des cristaux doublement réfringens.

Supposer que le verre reçoit dans ce cas une structure cristalline, même imparfaite, est, à mon avis, une hypothèse hasardée; il ne me paraît pas probable que les faces homologues des dernières particules du verre, soient plus parallèles entre elles pendant la compression, qu'elles ne l'étaient avant; le seul changement régulier qui soit bien certain c'est un plus grand rapprochement des molécules dans le sens de la compression que dans les directions perpendiculaires.

Quant à l'existence de la double réfraction dans le verre comprimé, de très habiles physiciens n'avaient pas considéré les expériences de M. Brewster comme une preuve suffisante de la bifurcation de la lumière, et ils pensaient que le verre ainsi modifié pouvait offrir les phénomènes de polarisation des cristaux doublement réfringens, sans posséder pour cela toutes leurs autres propriétés optiques.

Dans l'hypothèse de la polarisation mobile, la double réfraction du verre comprimé n'est point une conséquence nécessaire des phénomènes de coloration qu'il présente, malgré leur parfaite ressemblance avec ceux d'une lame cristallisée; tandis que lorsqu'on a admis que ceux-ci proviennent de l'influence mutuelle des rayons qui ont traversé la lame cristallisée avec des vitesses différentes, comme M. Young l'a indiqué le premier, il devient presque indispensable d'admettre aussi que les phénomènes de coloration du verre comprimé résultent pareillement d'une petite différence de marche entre les rayons lumineux qui le parcourent, c'est-à-dire, en un mot, qu'il jouit de la double réfraction.

Quoique j'eusse adopté cette opinion depuis long-temps, elle ne me paraissait pas tellement démontrée, qu'on dût négliger les vérifications expérimentales qui pouvaient s'offrir; c'est ce qui m'engagea, en 1819, à m'assurer que la lumière parcourt effectivement le verre comprimé avec deux vitesses différentes, par les procédés si précis que fournit la diffraction et le principe des interférences. Je reconnus qu'effectivement la lumière parcourait la même plaque de verre avec plus ou moins de vitesse, selon que le faisceau incident était polarisé parallèlement ou perpendiculairement à l'axe de compression, et je mesurai même la différence pour divers degrés de condensation et de dilatation du verre dans une plaque

courbée. J'avoue qu'après avoir fait ces expériences, il ne me resta plus aucun doute sur l'existence de la double réfraction dans le verre comprimé et la séparation angulaire de la lumière en deux faisceaux distincts, lorsqu'elle le pénètre sous une incidence oblique; car cette bifurcation est une conséquence mécanique nécessaire des deux vitesses de propagation de la lumière dans le même milieu, soit qu'on adopte la théorie des ondes ou celle de l'émission.

Néanmoins il m'a paru intéressant de produire deux images avec le verre comprimé, pour compléter les preuves de sa double réfraction, et la rendre sensible aux yeux des physiciens qui n'auraient pas la même confiance dans les procédés d'interférences, ou qui n'adoptant aucune hypothèse sur les causes mécaniques de la réfraction, ne regarderaient pas la bifurcation de la lumière comme une suite indispensable de l'existence de ces deux vitesses. C'était une nouvelle occasion de prouver l'infailibilité du principe des interférences et la justesse des conséquences que l'on en déduit.

Comme la double réfraction du verre comprimé même jusqu'à éclater, est très faible, un seul prisme n'aurait donné qu'une divergence très peu sensible, lors même que son angle réfringent aurait été très obtus; c'est pourquoi j'ai employé quatre prismes: l'angle réfringent de chacun deux est droit; ils sont placés l'un à côté de l'autre, les angles réfringens tournés du même côté, et les bases opposées, appuyées sur un même plan et rapprochées les unes des autres de manière qu'elles se touchent par leurs arêtes longitudinales. C'est dans le sens de ces arêtes que les prismes sont comprimés entre deux mâchoires de fer, à l'aide de quatre vis qui pressent une plaque d'acier recouverte d'une lame de bois et d'une feuille de carton; les autres extrémités des prismes s'appuient contre une des mâchoires de cette espèce d'étau, par l'intermédiaire aussi d'une feuille de carton et d'une lame de bois, afin que le verre soit pressé d'une manière plus égale et n'éclate pas aussi facilement: les vis ont leurs écrous et prennent leurs points d'appui dans l'autre mâchoire de l'étau.

Pour achromatiser ces quatre prismes et supprimer dans la marche de la lumière les déviations inutiles à l'expérience, j'ai placé entre eux trois prismes renversés, ayant également 90° , et aux extrémités de l'appareil, deux prismes de 45° seulement, de manière à recomposer un parallélogramme rectangle de verre, que les rayons traversent presque en ligne droite et perpendiculairement à ses deux faces extrêmes. Pour qu'ils puissent passer d'un prisme

dans l'autre, les neuf prismes sont collés les uns aux autres avec de la térébenthine, dont le pouvoir réfringent est presque égal à celui du crown de Saint-Gobin, employé dans cette expérience; en sorte que la lumière est peu affaiblie par les réflexions partielles aux surfaces de passage.

Les trois prismes de 90° , et les deux demi-prismes de 45° , qui servent à achromatiser les quatre prismes comprimés, sont un peu moins longs que ceux-ci, de manière à ne pouvoir éprouver aucune pression. On conçoit que s'ils avaient été pressés comme les autres et au même degré, ils auraient détruit l'effet des premiers, puisque leurs angles sont tournés en sens contraire; tandis que les petites divergences entre les faisceaux ordinaires et extraordinaires produites par ceux-ci, s'ajoutent successivement les unes aux autres, parce que leurs angles réfringens sont tournés du même côté.

L'axe de double réfraction du verre comprimé dans un seul sens, doit être la direction même de la compression, ainsi que M. Brewster l'a judicieusement observé. Or, dans un milieu à un seul axe, c'est toujours perpendiculairement à cet axe que la différence de vitesse des rayons ordinaires et extraordinaires est la plus grande, et qu'on peut obtenir en conséquence les divergences les plus sensibles: voilà pourquoi j'ai pressé les prismes dans le sens de leurs arêtes longitudinales, perpendiculairement à la direction suivant laquelle la lumière les traverse. J'ai obtenu ainsi par une forte compression, des doubles images dont l'écartement était d'un millimètre et demi, à un mètre de distance.

On pourrait craindre que cette séparation de la lumière en deux faisceaux ne tint à quelques stries des verres; mais en changeant la position de l'œil, il est aisé de reconnaître que ce n'est point un effet de ce genre: on voit, à la vérité, varier l'écartement des images, ce qui provient de ce que les prismes ne sont pas comprimés partout au même degré; mais pour un œil exercé, ces variations ne sauraient se confondre avec les effets que présentent les stries. D'ailleurs, ce qui tranche toute difficulté, l'une des images est polarisée parallèlement à l'axe de compression et l'autre suivant un plan perpendiculaire. (*Bulletin par la Soc. Phil.*)

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Septembre 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	758,89	+17,00	80	759,26	+19,90	68	758,68	+20,50	62	760,34	+16,75	82	+20,50	+11,75
2	761,60	+17,25	82	761,32	+20,25	69	760,46	+20,75	65	760,12	+13,00	84	+20,75	+10,50
3	759,03	+20,50	78	758,57	+23,00	72	757,51	+21,60	78	758,87	+16,50	91	+23,00	+9,10
4	760,94	+19,00	82	760,88	+22,00	68	760,38	+22,25	64	760,90	+15,00	85	+22,25	+13,00
5	759,15	+22,85	78	757,84	+26,00	69	756,24	+25,00	70	755,54	+17,85	87	+26,00	+13,25
6	755,53	+24,00	76	754,68	+26,75	67	753,40	+27,50	67	753,45	+18,60	90	+27,75	+12,75
7	759,63	+19,10	79	760,06	+20,75	68	759,65	+20,75	65	759,32	+15,10	81	+21,75	+13,50
8	758,26	+18,90	76	757,29	+23,10	68	756,38	+23,40	65	757,19	+17,00	78	+23,40	+9,50
9	758,73	+18,90	76	758,63	+21,50	63	758,71	+20,00	62	759,22	+16,25	81	+22,00	+15,25
10	761,04	+14,90	94	761,70	+19,90	71	761,42	+19,50	67	761,81	+14,00	88	+20,00	+14,90
11	758,69	+18,50	84	756,77	+22,75	76	755,79	+23,10	75	754,50	+18,50	90	+24,50	+7,50
12	757,99	+20,25	82	757,73	+23,10	77	756,52	+23,60	74	755,13	+17,50	90	+23,60	+15,00
13	753,23	+18,60	89	753,45	+23,40	78	754,10	+24,10	74	758,20	+14,50	80	+24,00	+13,25
14	760,51	+13,00	84	759,61	+18,50	75	758,43	+19,10	65	757,65	+14,50	80	+19,10	+9,50
15	756,73	+15,00	78	756,87	+17,10	75	756,46	+18,10	78	757,76	+14,25	94	+18,10	+12,00
16	759,38	+17,40	89	759,43	+21,35	83	758,92	+22,60	79	759,41	+19,25	90	+22,60	+12,50
17	758,37	+19,25	90	757,44	+23,75	74	756,81	+24,00	70	756,41	+17,75	80	+24,40	+12,50
18	756,00	+17,10	73	755,61	+22,25	65	755,01	+23,50	55	755,61	+17,00	67	+23,50	+10,10
19	756,93	+15,60	74	756,32	+17,25	58	755,19	+18,90	64	754,29	+14,25	73	+18,90	+11,00
20	753,17	+12,50	70	751,37	+15,75	72	751,62	+17,85	66	751,53	+14,25	75	+17,85	+10,35
21	750,58	+14,00	81	750,00	+16,00	77	749,94	+17,00	75	751,17	+12,56	89	+17,00	+9,50
22	753,55	+17,50	93	753,32	+21,60	83	752,55	+20,50	80	754,73	+15,25	98	+21,60	+11,50
23	755,12	+18,10	90	753,78	+21,50	82	752,11	+19,75	90	749,19	+18,25	94	+21,50	+12,25
24	744,90	+16,50	95	743,44	+16,60	94	741,31	+16,25	97	740,25	+15,50	99	+17,50	+15,50
25	742,23	+15,25	83	742,88	+17,80	81	742,84	+18,75	72	744,32	+12,75	95	+18,75	+12,75
26	746,42	+10,00	100	748,06	+12,10	90	749,48	+13,50	84	753,20	+9,60	100	+13,50	+9,25
27	756,58	+11,00	96	757,42	+12,60	85	757,78	+13,00	79	759,25	+10,25	89	+13,00	+10,50
28	758,74	+11,10	86	758,15	+13,75	81	759,45	+15,00	78	759,53	+11,25	83	+15,00	+9,50
29	755,52	+10,60	91	755,50	+12,00	85	755,31	+10,40	95	755,16	+10,75	99	+12,00	+8,90
30	754,00	+9,90	93	752,88	+14,75	79	751,42	+16,75	75	750,50	+12,70	90	+16,75	+6,25
31														
1	759,28	+19,25	80	759,00	+22,32	68	758,28	+22,13	67	758,68	+16,11	85	+22,74	+12,35
2	757,10	+16,72	81	756,46	+20,71	73	755,88	+21,48	70	756,05	+16,18	82	+21,66	+17,37
3	756,05	+13,40	91	751,54	+15,67	84	751,22	+16,09	83	751,73	+12,88	94	+16,66	+10,59
4	756,05	+16,46	84	755,67	+19,56	75	755,13	+19,87	73	755,45	+15,06	87	+20,35	+11,40

RÉCAPITULATION.

Baromètre.....	{	Plus grande élévation.....	761 ^{mm} 81	le 10
		Moindre élévation.....	740 ^{mm} 25	le 24
Thermomètre..	{	Plus grand degré de chaleur....	+27,75	le 6
		Moindre degré de chaleur....	+6,25	le 30
Nombre de jours beaux..... 20				
de couverts..... 10				
de pluie..... 10				
de vent..... 30				
de brouillard..... 10				
de gelée..... 0				
de neige..... 0				
de grêle ou grésil.... 0				
de tonnerre..... 2				

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITE DE PLUIE tombée		VENTS.	ÉTAT DU CIEL.		
	dans la Cour.	sur le haut de l'Observatoire.		LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
	mill.	mill.				
1			N.	Nuageux.	Nuageux.	Nuageux.
2			O.	Beau ciel.	Petits nuages blancs.	Beau ciel.
3			O.-S.-O.	<i>Idem</i> , brouillard.	Couvert.	Nuageux.
4			O.	Nuageux.	Très nuageux.	Beau ciel.
5			S.-S.-O.	<i>Idem</i> , brouill.	Nuageux.	<i>Idem</i> .
6			S.	<i>Idem</i> .	Légers nuages clairs.	<i>Idem</i> .
7			O.	<i>Idem</i> .	Nuageux.	Petits nuages à l'horiz.
8			O.-S.-O.	Nuageux, brouillard.	Légères vapeurs.	Couv., qu. goutt. d'eau.
9			O.	Quelques goutt. d'eau.	Couvert.	Couvert.
10			O.-N.-O.	Couvert.	Quelques éclaircis.	Beau ciel.
11			S.-O.	Beau ciel, brouill.	Beau ciel.	<i>Idem</i> .
12			S.-O.	Nuageux.	Nuageux.	Pluie, éclairs et tonn.
13	0,40	0,30	N.	<i>Idem</i> .	Nuageux.	Nuageux.
14			E.-N.-E.	Ciel voilé.	<i>Idem</i> .	<i>Idem</i> .
15			S.-E.	Couvert, tonn. à 10 ^h .	Ciel troubl et nuag.	Couvert.
16	0,05	0,05	S.-S.-E.	Couvert, brouillard.	Pluie fine.	<i>Idem</i> .
17			S.-S.-O.	Nuageux, brouill.	Très nuageux.	Beau ciel.
18			N.-E.	Beau ciel, lég. brouill.	Petits nuages blancs.	<i>Idem</i> .
19			E.-N.-E.	Nuageux.	<i>Idem</i> .	Nuageux.
20			E.	Très nuageux.	Quelques éclaircis.	<i>Idem</i> .
21			E.	Couvert.	Couvert.	<i>Idem</i> .
22	17,00	16,80	S.-O.	Pluie, brouillard.	<i>Idem</i> .	Pluie abond. et tonn.
23	0,30	0,30	S.-O.	Nuageux, brouillard.	<i>Idem</i> .	Couvert, éclairs.
24	11,30	10,40	S.	Couvert.	Nuageux.	Pluie par intervalle.
25			S.-O.	Nuageux.	Pluie continuelle.	Très nuageux.
26	26,00	22,00	N.	Pluie averse.	Très nuageux.	Pluie abondante.
27			N.	Pluie.	Couvert.	Petite pluie.
28			N.-E.	Couvert.	<i>Idem</i> .	Couvert.
29	1,60	1,10	N.	Pluie fine.	Très nuageux.	Pluie par intervalle.
30			S.-E.	Nuageux, brouillard.	Couvert.	Couvert.
31						
1	0,45	0,35	Moyennes du 1 ^{er} au 11.		Phases de la Lune.	
2			Moyennes du 11 au 21.		P. L. le 1 à 0 ^h 36' s.	N. L. le 15 à 11 ^h 12' m.
3	66,20	60,60	Moyennes du 21 au 30.		D. Q. le 8 à 9 ^h 30' m.	P. Q. le 23 à 10 ^h 59' s.
	66,65	60,95	Moyennes du mois.			P. L. le 30 à 11 ^h 30' s.

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	}	N.....	5
		N.-E.....	2
		E.....	4
		S.-E.....	2
		S.....	5
		S.-O.....	5
		Ø.....	7
N.-O.....	0		

Thermomètre des caves { le 1^{er}, 12°,099 } centigrades.
 { le 16, 12°,100 }

NOTE

Sur une grappe de raisin développée sans aucune trace de feuilles au milieu d'un tronc de vigne.

M. D'HOMBRES Firmas dans un des cahiers du tome précédent a rapporté l'observation curieuse d'un thyrses de lila, développé en sortant de terre, comme s'il y avait été planté artificiellement. (1) L'observation que nous signalons a quelque analogie avec elle. Un pied de vigne assez considérable de près de trois pouces de diamètre sur au moins trois ou quatre pieds de hauteur avant ses ramifications, a poussé dans le milieu de son étendue une grappe de raisin assez forte, sans qu'il y eût aucune trace de feuilles à son origine. Cette grappe a mûri assez difficilement. Au mois d'octobre elle ne l'était pas encore : quoique cette année, en Normandie à quelques lieues de Dieppe, où ce fait a été observé le raisin ait mûri complètement et de bonne heure. Il est vrai que toutes les branches de cette vigne avaient été entièrement privées de leurs feuilles, par la voracité des rats, qui ont pullulé, ainsi que les mulots, d'une manière désolante, cette année en Normandie, comme dans tout le reste de la France, probablement à cause de la douceur de l'hiver.

(1) Puisque nous avons l'occasion de citer ce fait, nous en profiterons pour dire que les termes de la lettre de M. d'Hombres ont rapport à l'époque d'avril à laquelle il écrivait. (R.)

ERRATA.

Dans le cahier précédent, Mémoire sur l'Ostéogénie de M. Dutrochet, p. 165, ligne 17, au lieu de *végeto-cartilagineuse*, lisez *gélantino-cartilagineuse*, et pag. 169, lig. 32, au lieu d'*orbes*, lisez *orles*.

ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Traité de Géométrie analytique ; par M. Biot. Sixième édition. Un vol. in-8°, 1823. Prix, 6 fr. 50 c.

Des Fonds publics en France et des Opérations de la Bourse de Paris ; par Bresson fils. Vol. in-12, quatrième édition, 1821. Prix, 3 fr.

Description des Travaux hydrauliques ; par de Cessart, inspecteur-général des Ponts et Chaussées. Deux vol. in-4°, Paris, 1806, cartonné. Prix, 84 fr.

Système de l'Administration britannique en 1822 ; par Ch. Dupin, membre de l'Institut, ancien officier supérieur. Un vol. in-8°, Paris, 1823. Prix, 3 fr.

Annales de l'Industrie nationale et étrangère, ou Mercure technologique, Recueil de Mémoires sur les Arts et Métiers, les Manufactures, le Commerce, l'Industrie, l'Agriculture, et renfermant la Description du Musée des Produits de l'industrie française exposés au Louvre en 1819 ; dédiées au Roi ; par MM. Le-normand et de Moléon.

Le prix de la Souscription pour douze numéros, ou 4 vol. avec 48 planches, est, franc de port, de 30 fr. pour Paris, 36 fr. pour les départemens, 42 fr. pour les pays étrangers. Le premier numéro a paru en janvier 1820.

Méthode générale pour ordonner le résultat moyen d'une série d'Observations astronomiques faites avec le cercle répétiteur de Borda. Vol. in-4°, 1823. Prix, 6 fr. 50 c.

Traité élémentaire de Construction appliquée à l'Architecture civile, contenant les principes qui doivent diriger, 1°. le choix et la préparation des matériaux ; 2°. la configuration et les proportions des parties qui constituent les édifices en général ; 3°. l'exécution des plans déjà fixés ; suivi de nombreuses applications puisées dans les plus célèbres monumens antiques et modernes, etc. ; par J. A. Borgnis. Un gros vol. in-4°, 1823, avec atlas de 30 planches gravées par Adam. Prix, 36 fr.

Elémens d'Algèbre, par Bourdon. Troisième édition, considérablement augmentée. Un fort vol. in-8°, 1823. Prix, 7 fr.

Dictionnaire de Mécanique, contenant la définition et la description sommaire des objets les plus importans ou les plus usités qui se rapportent à cette Science ; avec l'énoncé de leurs propriétés essentielles, suivi d'indications qui facilitent la recherche des détails plus circonstanciés ; Ouvrage faisant suite au Traité complet de Mécanique appliquée aux Arts, en 9 vol. in-4° ; par Borgnis. Vol. in-4°, pour paraître fin de mars.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier, gendre Courcier, successeur de M^{me} veuve Courcier, Libraire pour les Sciences, quai des Augustins, n° 55.

'Sous Presse chez le même Libraire

Connaissance des Tems pour 1826.

Traité de Mécanique céleste ; par M. le marquis de Laplace. Tome V^e, in-4^o.

De l'Organisation des Animaux, ou Principes d'Anatomie comparée ; par M.-H. M. Ducrotay de Blainville.

En annonçant cet ouvrage, nous avons oublié de dire que l'Editeur est F. G. Levrault, imprimeur-libraire, à Paris, rue de M. le Prince, n. 31, et à Strasbourg, rue des Juifs, n^o 35.

Mémoire sur les Terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin, et sur quelques terrains d'Italie, de France, d'Allemagne, etc. qui peuvent se rapporter à la même époque ; par Alexandre Brongniart, membre de l'Académie royale des Sciences, ingénieur en chef au Corps royal des Mines, professeur de Minéralogie au Jardin du Roi, etc., etc. Un vol. in-4^o de 86 pag., avec 6 planches lithographiées. A Paris, chez F. G. Levrault.

Pour faire sentir l'intérêt de ce nouvel ouvrage du géologue qui s'est occupé avec le plus de succès des terrains tertiaires ou de sédiment, il nous suffira de donner la Table des Matières. La première partie sur les terrains de sédiment supérieurs calcaréo-trappéens du Vicentin, contient, dans un premier article, la description du Val-Néra, du Val-Ronca, de Montecchio-Majore, de Monte-Viale, et enfin, du Monte-Bolca, localité si remarquable par la grande quantité de poissons fossiles qu'elle renferme. L'article II est consacré à la comparaison de ces terrains entre eux et avec des terrains analogues du même canton, et à l'énumération des coquilles et zoophytes des terrains de sédiments supérieurs observés dans les lieux d'abord décrits ; enfin, l'article III donne la détermination de l'époque de formation à laquelle on peut rapporter ces terrains. La deuxième partie traite de quelques terrains qui offrent certaines particularités comparés avec les terrains de sédiments supérieurs des environs de Paris, comme la colline de Supergue, près Turin, quelques terrains des environs de Mayence, un terrain au pied des Pyrénées-Orientales, des couches à coquilles littorales de la montagne des Diablerets ; elle est enfin terminée par l'indice d'un terrain de sédiment supérieur sur les montagnes de Glaris, etc. La troisième et dernière partie est entièrement consacrée à la description de plusieurs des corps organisés fossiles qui sont renfermés dans les terrains de sédiment supérieurs décrits ou mentionnés dans les deux premières parties.

Nous ajouterons que les planches sont dessinées et lithographiées avec le plus grand soin, et sont une nouvelle preuve que le moyen de la lithographie, si supérieur à celui de la gravure sur cuivre, par la promptitude de son exécution et par son meilleur marché, l'égalé presque en exactitude.



**JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;**

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collège de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

NOVEMBRE AN 1822.

TOME XCV.

A PARIS,

Chez **BACHELIER**, Gendre **COURCIER**, Successeur de
M^{ME} V^E COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n^o 55.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Lettre de Jean Mile, professeur de Physiologie, à J. C. Skrodzki, professeur de Physique dans l'Université de Varsovie, écrite le 20 juin 1821, sur la grandeur apparente des objets, causée par la réfraction de la lumière dans l'atmosphère,	321
Quelques Observations fragmentaires concernant l'Ostéologie des organes du mouvement des Mammifères et des Oiseaux; par M. de Hauch,	330
Essai sur le vol des Insectes; par M. J. Chabrier (Fin),	342
Mémoire sur les Lernées; par M. H. D. de Blainville,	372
Mémoire sur les Animaux des régions arctiques; par M. Scoresby (Fin),	380
Quelques Observations de Miss E. W****, sur les Animaux mollusques, extraites d'une lettre à M DeFrance,	387
Note sur l'ascension des nuages dans l'atmosphère, par M. A. Fresnel,	393
Note sur la nature du fluide contenu dans l'allantoïde des Oiseaux; par M. Jabobson,	395
Tableau météorologique,	396
Programme des Prix proposés à la Société d'Histoire naturelle de Paris pour l'année 1824,	398



JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

NOVEMBRE AN 1822.

LETTRE

De JEAN MILE, Professeur de Physiologie, à J. C. SKRODZKI, Professeur de Physique dans l'Université de Varsovie, écrite le 20 juin 1821, sur la grandeur apparente des objets causée par la réfraction de la lumière dans l'atmosphère.

REVENANT, il y a quelques jours du Jardin botanique, endroit le plus ordinaire de nos promenades, le lever de la pleine lune nous occasionna une discussion sur sa grandeur apparente auprès de l'horizon. Après avoir passé en revue, toutes les explications de ce phénomène si connu, nous convînmes de leur insuffisance. C'est alors que je vous ai proposé la mienne, qui est principalement fondée sur ce que la réfraction de la lumière qui nous arrive des corps situés hors de notre atmosphère, non-seulement fait apercevoir ces corps, dans un endroit différent de leur position réelle, mais change en même temps leur grandeur apparente. Ce

dernier effet, qui n'a point attiré jusqu'à présent l'attention des physiciens, ressemble au premier, en ce qu'il est aussi d'autant plus considérable que les corps se trouvent plus près de l'horizon, ou ce qui est la même chose, qu'ils sont à une plus grande distance du zénith. Cette explication vous a paru convaincante et propre à faire concevoir le phénomène, de manière que vous avez cru que non-seulement il était convenable, mais qu'il était encore nécessaire de la faire connaître au public. Encouragé par votre sentiment, j'ai réuni dans un exposé court et succinct, plusieurs théorèmes relatifs à ce sujet, lesquels s'enchaînent les uns aux autres, et dont chacun se trouve prouvé mathématiquement et appuyé par l'expérience. Le dernier de ces théorèmes explique le phénomène en question.

Si vous vouliez, mon respectable ami, démontrer l'incertitude des anciennes théories, et y jeter un plus grand jour, ces nouvelles idées en deviendraient plus claires et plus solides.

C'est une opinion générale parmi les physiciens, que les rayons de lumière qui passent de l'air dans un milieu plus dense, terminé par des surfaces planes et parallèles, suivent en sortant de ce dernier, une direction parallèle à celle de leur incidence : la chose est certaine, mais on en déduit la conséquence que dans ce cas les objets sont vus sous le même angle, que si les rayons n'avaient parcouru qu'un seul milieu pour arriver à l'œil. Cette assertion est fautive, comme on peut le prouver en démontrant la proposition suivante.

Théorème I.

Un objet et l'œil étant situés dans l'air, si les rayons qui vont de l'un à l'autre traversent un milieu intermédiaire plus dense que l'air et terminent par des surfaces planes et parallèles, l'angle visuel deviendra plus grand.

Démonstration (fig. I.)

Les extrémités *c*, *b*, de l'objet *cb* envoient des rayons dans tous les sens, dont il n'entrera dans l'œil placé en *a* que ceux qui auront la direction *ca*, *ba*; donc l'œil placé en *a* devrait avoir l'objet sous l'angle *cab*, s'il n'y avait point entre eux de milieu réfringent. S'il y a un milieu intermédiaire plus dense que l'air et dont les faces *de*, *fg* soient parallèles, le rayon *ba* se réfractera en *h*, prenant la direction *hi* pour s'approcher de la perpendiculaire, et

se réfractera de nouveau en i , s'éloignant de la perpendiculaire, et suivant la direction ik ; par conséquent, la direction du rayon émergent, sera la même que celle du rayon incident, et l'angle ikl sera égal à l'angle bac ; mais les deux rayons ik lk dépasseront l'œil qui se trouve en a pour se réunir au-delà de ce point. Ils ne pourront, par conséquent, servir à faire voir l'objet à moins que l'œil ne se place en k ; alors l'objet serait aperçu sous l'angle ikl , qui est aussi plus grand que ckb , sous lequel l'œil verrait l'objet s'il n'y avait point de milieu intermédiaire. Mais si l'œil reste en a , il ne pourra point recevoir les rayons ca , ba qui après la réfraction se réuniront en k ; il recevra à leur place d'autres rayons, émanés des points c et b , et dont la direction sera telle, qu'après la réfraction ils se réuniront en a . Tel sera le rayon bm qui d'après la loi de réfraction, prendra d'abord la direction mn , et ensuite la direction na pour entrer dans l'œil en a ; donc l'angle de vision de l'objet bc étant nao , sera plus grand que s'il n'y avait point de milieu intermédiaire.

Quelle que soit donc la position de l'œil, le milieu réfringent à surfaces planes et parallèles, doit augmenter la grandeur de l'objet.

L'expérience vient à l'appui de cette vérité. En regardant à travers un tel milieu, nous voyons les objets plus grands, mais pour que cela soit sensible, il faut que le milieu ait une épaisseur considérable. Celle d'un carreau de verre est évidemment insuffisante. Pour rendre ce phénomène sensible je me sers d'un tuyau en fer blanc de 3 pouces de diamètre (fig. 2), et d'une aune de longueur. Les deux ouvertures de ce tuyau sont terminées par deux verres plans ordinaires. Ce tuyau étant placé horizontalement, et étant rempli d'esprit de vin à moitié jusqu'à bc ; si l'on regarde de manière que la moitié supérieure de l'objet d soit aperçue à travers l'air, et sa moitié inférieure à travers l'esprit de vin, on verra cette dernière beaucoup plus large que la première, comme on le voit (*f. e.*). Le tuyau de cette longueur augmente les objets environ de moitié de leur grandeur, et il est visible que le degré d'augmentation, est en raison directe de l'épaisseur du milieu réfringent; et par conséquent, il dépend de la longueur du tuyau.

Théorème II.

L'angle visuel ne sera point changé, lorsque les surfaces qui terminent le milieu réfringent, étant sphériques, leurs rayons

seront respectivement égaux aux distances de l'œil à chacune d'elles.

Démonstration (fig. 3.)

L'œil placé au point *a* se trouve au centre des courbes *de*, *fg*, et les rayons entrant perpendiculairement dans le milieu, et sortant dans la même direction, ne seront sujets à aucune déviation. Par conséquent, l'objet *bc* doit être vu sous le même angle, soit qu'il y ait un milieu réfringent ou qu'il n'y en ait pas.

L'expérience confirme encore cette vérité, au moyen de l'appareil *abcd* (fig. 4). C'est une boîte métallique dont les ouvertures sont fermées, par deux verres convexes d'un côté et concaves de l'autre, comme le seraient, par exemple, deux verres de montre. Il faut que *cf* soit le rayon de la surface sphérique du verre *ab*, et que *eg* soit celui de *ed*. Dans l'appareil dont je me suis servi, le rayon du premier verre est de 5 pouces, celui du second est de 8 pouces, et par conséquent l'épaisseur de la boîte de 3 pouces. Si au moyen de l'ouverture *h*, on remplit cette boîte d'esprit de vin, jusqu'à la moitié *fg*, l'œil placé au point *e* verra les objets également grands, soit qu'il regarde à travers la moitié supérieure qui contient l'air, ou à travers la moitié inférieure, laquelle est remplie d'esprit de vin.

Théorème III.

L'angle visuel devient plus petit lorsque les surfaces qui terminent le milieu réfringent, étant sphériques, leurs rayons sont respectivement plus petits que les distances de l'œil à chacune d'elles.

Démonstration (fig. 5).

Sans l'existence du milieu réfringent, l'œil placé en *a* verrait les points *bc* sous l'angle *bac*. Supposant ce milieu, le rayon *ba* se réfractera en *d* pour s'approcher de la perpendiculaire *de*, et prendra la direction *df*; au point *f* il s'éloignera de la même perpendiculaire, pour prendre la direction *fg*; par conséquent, il ne rencontrera point l'œil placé en *a*. Mais le rayon *bh* qui, par suite de sa première réfraction, prendra la direction *hi*, et par suite de la seconde la direction *ia*, entrera dans l'œil; et quand cela aura lieu de deux côtés, l'angle de vision *iak* sera plus petit que l'angle *bac*, et par conséquent l'objet sera diminué.

L'appareil (fig. 4) sert pour confirmer cette vérité par l'expérience. Car si nous regardons un objet en plaçant notre œil plus

loin de la boîte que le point e , nous verrons à travers l'air la moitié supérieure de l'objet dans sa grandeur naturelle, et nous trouverons sa moitié inférieure qui est vue à travers l'esprit de vin considérablement diminuée. Cette diminution est en raison directe de la distance de l'œil à l'appareil.

Théorème IV.

L'angle visuel devient plus grand, lorsque les surfaces qui terminent le milieu réfringent étant sphériques, leurs rayons sont respectivement plus grands que les distances de l'œil à chacune d'elles.

Démonstration (fig. 6).

Sans l'existence du milieu réfringent, l'œil placé en a verrait les points b, c sous l'angle bac . Mais dans notre hypothèse le rayon ba se réfractera en d pour s'approcher de la perpendiculaire de et prendre la direction df ; ensuite il se réfractera en prenant la direction fg et dépassera l'œil. Mais le rayon bh qui prend d'abord la direction hi et ensuite ia rencontrera l'œil; et par conséquent l'objet sera vu sous l'angle iak plus grand que bac .

On prouve que le même phénomène a lieu, par l'expérience avec l'appareil (fig. 4); car si nous plaçons l'œil plus près de l'appareil que le centre e ; on verra les objets dans leur grandeur naturelle en les regardant par la partie supérieure qui est remplie d'air, et on verra leur grandeur augmentée en regardant par la partie inférieure remplie d'esprit de vin. Cette augmentation est en raison directe du rapprochement de l'œil vers l'appareil; elle est par conséquent la plus grande lorsque l'œil se trouve tout près du verre ab .

Scholie.

Si le milieu dans lequel se trouve placé l'œil, est plus dense que le milieu intermédiaire, la réfraction donnera lieu aux phénomènes directement opposés à ceux que nous venons de discuter. Ce cas est celui des corps placés au-delà de notre atmosphère.

Théorème V.

Les surfaces du milieu réfringent étant sphériques et leurs rayons étant égaux aux distances de l'œil à chacune d'elles; l'angle visuel ne sera point changé.

Démonstration (fig. 7.)

L'œil placé en a verrait toujours les points b, c sous l'angle bac , car les rayons étant perpendiculaires à l'arc de n'éprouveront point de réfraction.

Telle serait la position de l'œil s'il était placé dans le centre de l'atmosphère, et par conséquent dans celui de la terre, ce qui est physiquement impossible. C'est de là qu'on verrait les corps célestes de la même grandeur quelle que fût leur position.

Théorème VI.

Si la distance de l'œil est plus grande que le rayon des surfaces du milieu réfringent, l'angle visuel devient plus grand.

Démonstration (fig. 8).

Sans aucun milieu réfringent, l'œil verrait l'objet bc sous l'angle bac . En supposant l'existence d'un milieu moins dense, le rayon da après avoir été réfracté en d dépassera l'œil, mais sera remplacé par le rayon bf ; et par conséquent, les points b, c seront aperçus sous un angle fag plus grand que bac .

Ce serait le cas d'un œil placé de manière que le centre de la terre se trouvât, entre sa position et les corps célestes, ce qui est encore physiquement impossible.

Théorème VII (fig. 9).

Si la distance de l'œil est plus petite que le rayon des surfaces du milieu réfringent, l'angle visuel devient aussi plus petit.

Démonstration.

Sans l'existence d'un milieu intermédiaire l'angle visuel serait bac . Dans notre hypothèse, le rayon ba prend la direction df en s'approchant de la perpendiculaire de , et dépasse l'œil. Au contraire, le rayon bg qui après sa réfraction prend la direction ga , entre dans l'œil; et par conséquent, les points bc sont vus sous un angle gah plus petit que l'angle bac .

C'est la position de notre œil lorsque nous observons les corps célestes; il en résulte qu'ils nous paraissent plus petits que s'il n'y

avait point d'atmosphère. Cette diminution doit être considérable, car l'œil situé à la surface de la terre, se trouve environ cent fois plus éloigné de son centre que des limites de l'atmosphère.

Scholie.

Il résulte des démonstrations ci-dessus, que les effets des réfractions des rayons dans un milieu plus dense, à leur entrée et à leur sortie (*th.*, III, IV), sont contraires aux effets de cette même réfraction à l'entrée seulement (*th.* VI, VII). Car, dans le premier cas, l'œil et l'objet étant dans un milieu moins dense, et le milieu plus dense étant intermédiaire, si la distance de l'œil aux surfaces réfringentes est plus grande que le rayon de ces mêmes surfaces, l'angle visuel devient plus petit (*th.* III, fig. 5), au contraire si la réfraction n'a lieu qu'une seule fois, la position de l'œil étant la même, l'angle visuel devient plus grand (*th.* VI, fig. 8). De même, la réfraction ayant lieu deux fois, si la distance de l'œil est plus petite que le rayon des surfaces, l'angle visuel devient plus grand (*th.* IV, fig. 9), au lieu que dans le même cas, l'angle visuel devient plus petit si la réfraction n'a lieu qu'une seule fois (*th.* VII, fig. 9). Cette différence, comme on le voit (fig. 14), vient de ce que dans le premier cas, le rayon réfracté passe de deux côtés le rayon direct, au lieu que dans le second cas il ne passe que d'un côté. Il en résulte que l'agrandissement ou la diminution de l'angle visuel, dépendent du côté duquel il se trouve augmenté; car, d'un côté c'est un véritable accroissement, et de l'autre c'est une diminution. Il en résulte aussi que si l'œil se trouvait dans un milieu moins dense, et l'objet dans un milieu plus dense, le changement de l'angle serait inverse de celui que nous venons de considérer, c'est-à-dire lorsque l'œil se trouvait dans un milieu plus dense que celui où était l'objet. Le changement de l'angle serait aussi dans cette hypothèse analogue à celui qui avait lieu lorsque l'œil et l'objet se trouvaient dans un milieu moins dense. Il est bien facile d'en faire la démonstration. D'ailleurs, on peut s'en convaincre à l'aide des appareils (fig. 2 et 4) dans lesquels on voit s'agrandir, non-seulement les objets situés hors du verre *cd*, c'est-à-dire dans un milieu moins dense, mais aussi les objets situés dans l'eau, c'est-à-dire plongés dans un milieu plus dense, comme, par exemple, l'extrémité du tuyau, ce qu'on voit fig. *e*.

Théorème VIII.

Quoique les corps célestes observés de la surface de la terre doivent nous sembler plus petits par l'effet de la réfraction; cependant le degré de diminution de l'angle visuel dépend du plus ou moins grand éloignement de la limite du milieu réfringent, c'est-à-dire de l'atmosphère. La diminution de l'angle visuel est d'autant moins grande que cette limite est plus éloignée.

Démonstration, (fig. 10.)

Si la limite de l'atmosphère, au lieu d'être ik , était de l'angle visuel bac , deviendrait fag , car les rayons bf , cg , en s'approchant des perpendiculaires fh , gh , se réuniraient au point a . Cette réunion n'aurait pas lieu si la limite de l'atmosphère était ik , car n'étant point réfractés aux points f , g , ils dépasseraient l'œil. L'angle visuel se trouverait formé dans ce cas par d'autres rayons bl , cm , qui après avoir subi une réfraction dans l'atmosphère inférieure ik , se réuniraient en a et formeraient l'angle lam plus petit que l'angle fag qu'on avait dans le cas d'une limite dc plus éloignée que la limite ik . Il en résulte que les corps célestes nous paraissent d'autant plus grands que la limite de l'atmosphère est plus éloignée.

C'est dans ce cas que nous nous trouvons, lorsque nous observons les corps célestes, d'abord auprès de l'horizon et ensuite plus près de la verticale, car (fig. 12) les limites de l'atmosphère, dans le premier cas, sont plus éloignées que dans le second.

Ce phénomène peut encore être prouvé par l'expérience suivante : on ferme le tuyau $abcd$ (fig. 11), par un verre plan ab et on partage ce tuyau par une paroi intérieure ef (elle peut être en tôle comme le tuyau) qui n'atteint pas les extrémités du tuyau. On ferme les ouvertures eg , hf , par des verres plans demi-circulaires, de manière qu'il n'y ait point de communication entre sa moitié fermée $abgefh$ et la moitié ouverte $gefhid$. On a raréfié l'air dans la partie fermée du tuyau (en la faisant communiquer à une machine pneumatique, au moyen de l'ouverture k) et en observant ensuite par l'ouverture cd un trait large fait sur le verre ab , sa largeur paraîtra plus petite quand on l'observera par la partie du tuyau fermée dont l'air est raréfié que quand on l'observera par la partie du tuyau ouverte. Dans cette expérience, les circon-

Fig. 1.

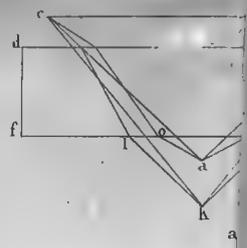


Fig. 4.

e.

Fig. 8.

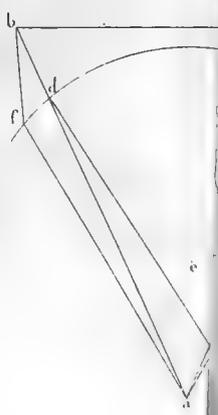
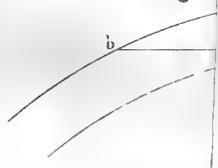


Fig. 12



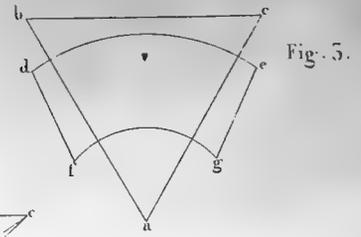
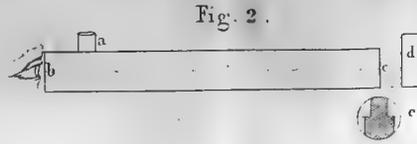
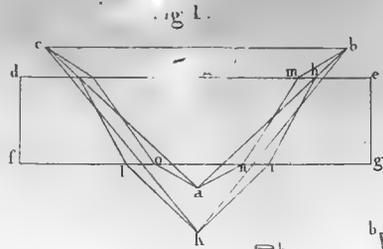


Fig. 4.

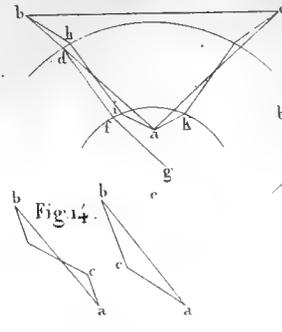
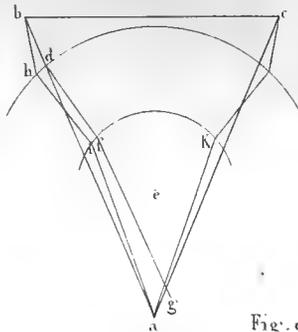


Fig. 7.

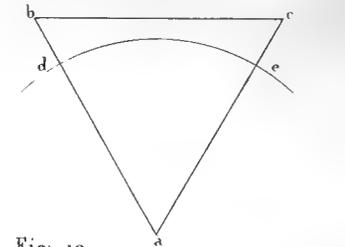


Fig. 8.

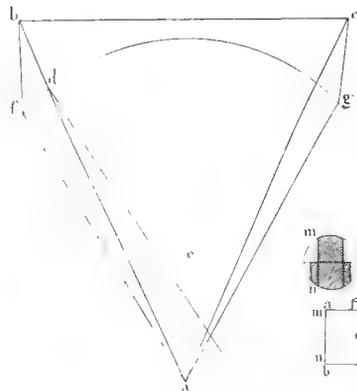


Fig. 9.

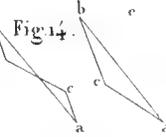
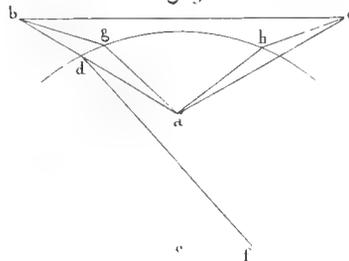


Fig. 10.

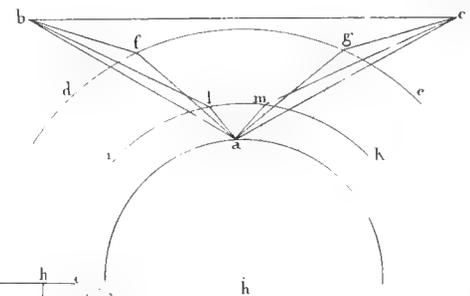


Fig. 11.

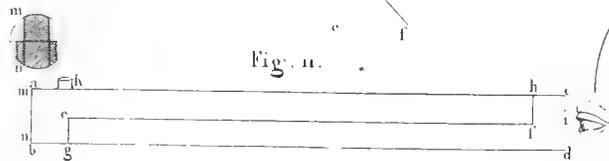
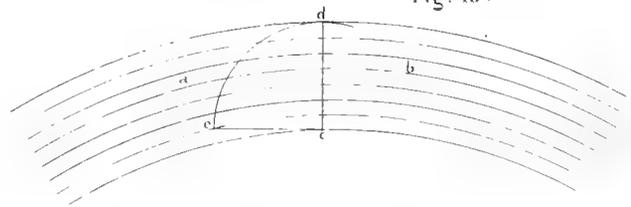
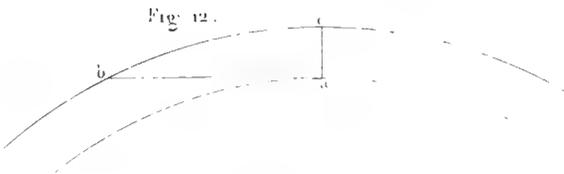


Fig. 15.



stances sont tout-à-fait les mêmes que quand on observe les corps célestes d'abord auprès de l'horizon et ensuite près de la verticale. Le trait *mn* remplace ici les corps célestes, et l'œil qui regarde du point *i* et qui se trouve dans l'air, *a* les limites de l'atmosphère, d'abord plus près en *hf* et ensuite plus loin en *eg*. Il est évident que cet appareil doit être très long pour que l'effet soit sensible.

La densité de l'atmosphère n'étant pas uniforme, mais diminuant dans le rapport de la distance de la terre, il en résulte que la propagation de la lumière ne se fait pas en ligne droite, mais en ligne courbe, ce qui ne dit rien contre la théorie que nous venons de présenter, et il serait superflu de le prouver. De même on ne peut pas considérer comme une objection que nous ne voyons exactement les astres à leur véritable place que lorsqu'ils sont au zénith, parce qu'avant qu'ils ne l'aient atteint, les rayons qui nous en viennent, pénétrant obliquement dans l'atmosphère, doivent toujours se dévier par la réfraction, car le changement de position n'influe pas sur celui de grandeur comme il est prouvé par les expériences faites avec le prisme.

La densité inégale de l'atmosphère doit influencer non-seulement sur la grandeur apparente des corps célestes, mais aussi sur celle des corps attachés à notre globe, selon que nous les voyons plus près de l'horizon ou plus près du zénith. Imaginons-nous, par exemple, une atmosphère *ab*, fig. 13, composée de plusieurs couches d'air, dont la densité va en diminuant, à mesure que leur distance de la terre augmente. Si l'œil situé en *c*, voit un objet quelconque, par exemple, un ballon à la même distance, mais d'abord près de l'horizon en *e*, puis au zénith en *d*, il est évident qu'il paraîtra plus grand dans le premier cas que dans le second, car la limite de la première couche qui est la plus dense, est bien plus rapprochée dans la direction verticale *de* que dans la direction horizontale *ce*. Il en résulte que les distances étant égales, un même objet doit paraître plus grand quand on le voit dans une direction verticale, que si on l'observait près de l'horizon.

Ceci nous fait concevoir pourquoi, lorsque le ciel est couvert, les plus grands nuages paraissent s'accumuler auprès de l'horizon; pourquoi les nuages que le vent pousse vers le zénith paraissent diminuer de grandeur à mesure qu'ils s'en approchent; pourquoi lorsque le soleil est caché par des nuages, des rayons qui percent paraissent s'accumuler au point où se cache le soleil,

quoiqu'ils soient parallèles. L'explication du beau phénomène de l'aurore boréale (1), doit aussi éprouver un léger changement.

QUELQUES

OBSERVATIONS FRAGMENTAIRES

Concernant l'Ostéologie des organes du mouvement des Mammifères et des Oiseaux;

PAR M. DE HAUCH.

CES observations n'étant pour la plupart qu'un extrait d'un plus grand ouvrage, elles auront nécessairement l'apparence fragmentaire; j'ai cependant préféré cette méthode ici, où il ne s'agit pas tant de former une série de mes propres idées, que d'exposer quelques faits, dont je serais très heureux que des mains plus habiles pussent faire un usage convenable.

Dans la classe des mammifères, on pourrait facilement déterminer trois directions, dans lesquelles les organes du mouvement se développent, à mesure qu'ils servent au mouvement simple, ou que celui-ci se joint à la faculté de saisir et de toucher. Le mouvement simple se trouve, comme cela est bien connu, chez les cétacés et les herbivores; la faculté de saisir se développe dans l'ordre des carnassiers et dans les groupes qui s'en approchent. A cette faculté se joint le toucher dans les ordres des marsupiaux, des quadrumanes, et dans l'homme où les organes du mouvement ont acquis leur plus grande perfection, où ils sont devenus les organes de la sensibilité, et où ils servent à guider le jugement de l'âme, comme ils ont servi dans un état plus bas à guider les pas de l'animal. La baleine nage, le cheval court, le lion déchire sa proie, le singe touche et sait tenir les objets entre les mains, l'homme palpe et ce sont les mêmes organes qui suffisent à ces quatre actions si différentes.

(1) Journal des Savans, juin 1820.

Je crois avoir observé que la forme du sternum change à mesure que le mouvement se développe dans une de ces directions différentes. Il était déjà connu que la différente espèce de mouvement influe beaucoup sur la forme extérieure du sternum, témoin les chauves-souris, dont le sternum porte une arête, comme celui des oiseaux; mais il restait encore à découvrir les règles générales de ce changement, c'est de ces règles que je tâcherai de donner ici une faible ébauche.

En examinant le sternum des ordres dans lesquels les diverses modifications des organes du mouvement se développent le plus parfaitement, j'ai toujours trouvé le corps du sternum déprimé dans les principaux mammifères, où les extrémités se bornent à appuyer seulement, ce que nous pouvons appeler un mouvement simple, soit que ce mouvement se fasse dans l'air, dans l'eau, ou sur la terre.

Nouvelle espèce de sternum à corps déprimé se développe de nouveau en deux directions. La première est celle où la partie du sternum qui s'approche le plus de la tête de l'animal est la plus large (1), et où la série des os qui le composent se rétrécit en descendant vers le ventre; c'est la forme exclusive du sternum des cétacés, au moins je l'ai ainsi trouvé dans le squelette de la baleine, du dauphin et dans celui du cachalot.

La seconde direction semble être tout-à-fait opposée à celle dont nous venons de parler. Ici la partie du sternum la plus voisine de la tête forme un manubrium comprimé et rétréci dans une direction contraire à celle du corps sternal; celui-ci est plus étroit vers la tête de l'animal, et s'élargit vers le ventre (2). Cette formation s'annonce le plus parfaitement dans l'ordre des ruminans; mais elle se retrouve aussi dans les autres groupes herbivores.

Dans les espèces herbivores où les doigts se développent en plus grand nombre, et où l'animal par son squelette serait déjà capable de saisir, si la peau plus épaisse, en enveloppant plus étroitement toutes les parties, ne l'en empêchait pas, le manubrium devient extrêmement saillant, le corps sternal se rétrécit

(1) Je n'ose pas appeler cette partie *manubrium*, parce que j'ai quelque raison de croire que les cétacés manquent de cette partie du sternum. C'est celle qui s'est développée le plus, par rapport aux clavicules; et qui en forme la base sternale, comme l'acromion en forme la base aux omoplates.

(2) Ce n'est pas cependant le dernier, mais l'avant-dernier des ossements qui, en général, est le plus large.

beaucoup plus vers la tête, et seulement les ossemens les plus éloignés annoncent par leur largeur le voisinage des ruminans. C'est un sternum des ruminans, où la compression du manubrium et des os antérieurs est plus prononcée, ou c'est un sternum des carnassiers, où les parties postérieures n'ont pas encore tout-à-fait perdu le caractère de celui des herbivores. C'est ainsi que j'ai trouvé le sternum du cochon, du tapir, de l'hippopotame, du rhinocéros, de l'éléphant, en général, de tous les pachydermes. C'est ainsi qu'est formé aussi le sternum de plusieurs édentés, où les doigts sont aussi séparés, et où la peau seulement gêne leur mouvement réciproque.

Les mammifères, dont les extrémités ne sont pas arrangées seulement pour la marche, mais aussi pour l'appréhension et pour le toucher ont le corps sternal comprimé, ou composé d'os cylindriques.

Le sternum à corps comprimé se partage encore par rapport au manubrium en deux groupes. Toute la série des ossemens sternaux, le corps et le manubrium peuvent être comprimés. Ici le manubrium se distingue seulement quelquefois par une plus grande compression, et ressemble à celui des pachydermes. C'est le type sternal tout-à-fait opposé à celui des cétacés; là le sternum était entièrement déprimé; ici il est tout-à-fait comprimé. C'est à cette série qu'il faut rapporter tous les carnassiers, même ceux qui plongent dans l'eau pour se saisir de leur proie, comme la loutre, ou qui y vivent presque toujours comme les phoques et la loutre de mer. En général, c'est la forme du sternum, commune aux animaux qui saisissent et retiennent leur proie avec les pieds, et aux genres voisins, où la nature commence à développer le squelette pour cet usage, malgré que la peau en puisse encore empêcher ou comprimer pour ainsi dire l'organisation. Cette forme se trouve aussi jointe à des clavicules développées, mais ici elle commence quelquefois à se rapprocher de celle des quadrumanes, en ce que la tête du manubrium s'y dilate et forme deux ailes pour recevoir les clavicules, c'est le cas dans lequel se trouvent les chauves-souris, les rousettes, quelques rongeurs et quelques insectivores (1).

(1) C'est le type du manubrium des hérissons et des rats; Daubenton l'a déjà observé au squelette de l'écureuil; M. Geoffroi de Saint Hilaire en parle aussi dans sa Description des rousettes et des céphalotes, Annales du Musée, vol. XV, pag. 89,

Dans le second groupe, le corps sternal se montre encore comprimé, mais le manubrium se développe dans la direction contraire, et forme une plaque déprimée, où les deux clavicules viennent s'appuyer. Cette condition du sternum est complètement opposée à celle des ruminans. Ici c'est le manubrium qui s'élargit; dans l'ordre des ruminans, c'était le corps; ici le corps du sternum est cylindrique; là cette forme était propre au manubrium. L'espèce de sternum dont nous traitons ici ne se rencontre pas avant que le pouce des pieds de devant soit bien séparé des autres doigts, et qu'il soit en état de s'opposer à eux pour tenir les objets. On l'observe aussi dans les atèles et dans les ouistitis (1), qui, malgré qu'ils manquent de pouce en avant, sont trop rapprochés de la grande série des quadrumanes, pour que nous puissions nous attendre à une autre conformation.

Enfin on retrouve dans quelques singes, mais particulièrement dans l'homme, le corps même du sternum un peu élargi. C'est une nouvelle nuance qu'on pourrait opposer à celle des pachydermes, où la grande compression du manubrium s'étend, même aux ossemens du corps; ici c'est la dépression qui produit le même effet dans un sens contraire. On voit donc que le sternum, dans sa plus grande perfection et après avoir parcouru toutes les formes commence à ressembler extérieurement à la première et à la plus imparfaite, à celle des cétacés. Dans l'homme, comme dans le cétacé, le sternum est déprimé et plus large vers la tête.

Il est plus difficile de fixer des règles concernant le développement des omoplates; néanmoins, je crois en avoir observé deux types assez fortement prononcés, et assez différens, entre lesquels les autres semblent balancer, en s'approchant plus ou moins de l'une ou de l'autre extrémité, d'après la condition et la manière de vivre des animaux.

Dans quelques ordres des mammifères, l'omoplate se montre triangulaire, et la crête, en cotoyant le bord supérieur, ne laisse presque point d'espace à cette cavité connue par les anatomistes sous le nom de la *fosse surépineuse* (*fossa supra-spinata*), qui par conséquent est très petite, ou qui manque tout-à-fait. Cette forme s'imprime le plus fortement possible aux omoplates des ruminans; il suffit d'un examen pour savoir si une omoplate appartient à

(1) C'est sans doute par inadvertance que M. de Hauch dit que les ouistitis manquent de pouce aux membres antérieurs; ils en ont un bien développé, mais il est vrai, peu ou point opposable. (R.)

un ruminant ou non (1). Cette forme, avec de légères différences, se retrouve dans le cheval et dans plusieurs pachydermes. Pour ne pas supprimer tout-à-fait les détails, j'ajouterai que la crête dans le cochon ordinaire et le cheval s'élève plus au milieu que celle du pécarî à collier, qui, se portant dans une direction contraire à celle des autres mammifères, atteint sa plus grande hauteur près de la base de l'omoplate. Le pécarî à collier a les omoplates plus étroites que le cochon ordinaire. Le lièvre et le cochon d'Inde les ont triangulaires, mais la crête s'approche plus du milieu. Ceux-ci sont encore, comme on le sait, herbivores; mais le castor, et l'agouti, dont le régime est également herbivore ont les omoplates plus carrées et montrent ainsi une sorte d'anomalie.

Il y a d'autres mammifères où l'omoplate forme un carré et dans laquelle la crête présente une diagonale qui le partage en deux parties triangulaires et égales. C'est la forme exclusive de quelques petits groupes de carnassiers, savoir des plantigrades, de l'hyène et des chats les plus féroces. Je l'ai observée seulement aux squelettes du lion, du tigre, du jaguar, de la panthère et du léopard. Dans le chat ordinaire, la base et le bord supérieur de l'omoplate sont beaucoup plus arrondis; les autres chats, les chiens et les martes forment le passage de la forme quarrée à la forme aux angles arrondis. Au reste, la crête de l'ours et de plusieurs plantigrades porte une petite apophyse recourbée comme celle des chats et de quelques loutres. L'omoplate de l'ours est encore garnie d'une seconde crête plus basse et plus petite, à peu près comme celle de plusieurs édentés, seulement celle de l'ours est encore moins développée; d'autres plantigrades en montrent encore des vestiges, et en général, dans ces animaux, l'omoplate, développée tout-à-fait d'après le même type, pourrait servir à prouver, s'il était encore nécessaire, que les plantigrades forment un groupe distinct, non-seulement dans nos systèmes, mais qui est fondée dans la nature même.

Enfin la plus grande partie des mammifères, les singes, les marsupiaux, la plupart des rongeurs, etc, en se balançant entre les deux extrêmes, sont pourvus d'omoplates plus ou moins triangulaires, dont la crête s'approche plus ou moins du milieu. La crête

(1) On peut dire la même chose des quatre formes du sternum dont je viens de parler, le sternum d'un singe se distingue si complètement du sternum des carnassiers, et celui-ci du sternum d'un ruminant, ou d'un cétacé, que les pieds et les dents n'offrent pas des marques distinctives plus sûres.

dès rongeurs se trouve presque toujours au milieu, celle des singes s'approche plus du bord supérieur, l'omoplate des chéiroptères est plus carrée et plus large, etc.

J'ai cru retrouver dans les trois os qui composent le bassin quelques traces d'une analogie avec les règles que j'ai tâché de fixer pour les os qui forment l'appui des extrémités antérieures; ainsi j'ai trouvé les os des îles des ruminans triangulaires, ceux des carnassiers carrés; mais parce que les observations que j'ai eu l'occasion de faire jusqu'ici sont bien loin d'approcher de la certitude, je n'aurai pas le droit de poursuivre ici ces idées, et je me garderai bien de m'avancer davantage dans des lieux obscurs, où ma marche deviendrait nécessairement chancelante.

La partie inférieure de l'humérus de plusieurs mammifères est perforée d'un canal oblique par lequel un nerf passe. M. Daubenton, M. Cuvier, etc., en ont fait mention dans plusieurs animaux; mais je ne crois pas que personne ait donné jusqu'ici l'énumération un peu complète des animaux où cette singularité se trouve. On rencontre ce canal dans tous les édentés, excepté dans le squelette de l'ai; dans celui de l'unau on le voit au contraire très bien; il se trouve aussi dans ceux de l'ornithorynque et de l'échidné. Tout le genre des phoques, tous les carnassiers dégitigrades, exceptés le chien et l'hyène, tous les carnassiers plantigrades, excepté l'ours, ont l'humérus perforé de ce canal. La plupart des insectivores l'ont encore; on y trouve cependant de fortes anomalies. Il est assez visible dans le squelette des taupes, dans ceux du chrysochlore et du tenrec; il semble manquer à celui du hérisson; cependant je l'ai observé à un squelette appartenant à une espèce particulière de ce genre; la même anomalie se retrouve parmi les musaraignes. Ce canal se retrouve encore dans le galéopithèque, malgré qu'il manque aux chéiroptères. On le voit très rarement entre les rongeurs; les gerboises en sont pourvus cependant. Il se retrouve enfin dans l'ordre de marsupiaux, dans les makis, dans quelques ouistitis et dans les callitrix (Geoffr.); mais jamais je ne l'ai observé sur aucun singe de l'ancien monde. Les cétacés, les pachydermes, les ruminans, en sont aussi privés; ainsi malgré l'extrême anomalie avec laquelle il se développe et disparaît quelquefois dans les espèces du même genre, on peut fixer comme règle que les mammifères les plus rapprochés de l'homme, et ceux qui en sont les plus éloignés, manquent toujours de ce canal.

J'ajouterai encore quelques remarques par rapport aux doigts latéraux (*digiti amoti*) des ruminans, où je crois pouvoir prouver

qu'il existe une série de développemens, qui forme une liaison entre les ruminans et les pachydermes. Le chameau, la giraffe, ne portent aucune trace de doigts latéraux. Le bœuf ordinaire en a de petits rudimens composés d'une seule pièce osseuse et formant comme des ergots, sans être divisés par des articulations. Au buffle on en rencontre qui sont composés de deux pièces osseuses, articulées l'une sur l'autre et dont le mouvement est empêché seulement par la dureté de l'épiderme. Les cerfs enfin nous montrent de petits doigts complets, composés de trois osselets. C'est aussi dans ce genre que le métacarpe commence à se développer. L'axis en montre déjà des rudimens très petits encore et très rapprochés du carpe; ils deviennent plus étroits en s'en éloignant, et ils se terminent, sans se joindre, aux doigts latéraux. Ces rudimens se retrouvent plus allongés au squelette du daim, sans qu'ils réussissent encore à se réunir aux petits doigts; mais aux pieds de devant du chevreuil, de l'élan et du rhénne, ils deviennent plus grands et plus allongés, ils sont placés plus en bas, ils s'élargissent en descendant et se réunissent enfin aux doigts latéraux. J'y ai observé même des os sésamoïdes (*ossa sesamoidea*) qui sont poussés vers le côté extérieur de chaque doigt. La seule chose qui manque est donc la réunion du métacarpe avec le carpe, et c'est seulement en cela que les doigts latéraux du cochon diffèrent de ceux du chevreuil; c'est donc le cochon qui lie cette série aux pachydermes (1), comme l'anoplotherium et le paleothérium y lient les solipèdes, et nous voyons ici une série sans interruption, dans laquelle les doigts se développent; nous voyons des organes qui devancent beaucoup le moment de leur utilité, et ces doigts semblent plutôt être l'avertissement d'une activité que la nature prépare pour des ordres élevés, que de fournir à quelque besoin des individus où ils se trouvent dans leur état présent.

A mesure que le nombre de doigts augmente et que leur mouvement réciproque devient moins gêné, le mouvement cesse d'être le seul but auquel les extrémités tendent, et l'animal commence à s'élever à une activité plus parfaite, à des sensations plus délicates; c'est pourquoi il est bien digne de notre attention que les pieds de derrière des ruminans qui servent le plus à pousser l'animal en avant, qui contribuent le plus par conséquent au

(1) Le pécari, particulièrement, ressemble aussi, sous beaucoup d'autres rapports, aux ruminans.

mouvement simple, manquent totalement des rudimens du métatarse, quoique les pieds de devant soient pourvus de ceux du métacarpe.

En général, c'est une règle que les extrémités postérieures de tous les mammifères qui jouissent de la faculté d'une course vite et facile, restent en arrière, ou par rapport au nombre, ou par rapport au développement des doigts, en cas que ceux-ci ne se développent pas également.

Au reste, ce serait une répétition des observations, exposées déjà par d'autres, que de poursuivre ici le procédé de la nature et d'examiner comment les extrémités par le nombre de doigts, par leur mobilité croissante, secondée d'une peau plus divisée et plus délicate, et à l'aide enfin d'un ponce bien séparé et d'une plus grande réunion des nerfs, s'élèvent après avoir parcouru les degrés de l'irritabilité à la sensibilité la plus parfaite. Qu'il me soit seulement permis d'ajouter, par rapport au séjour des animaux, les deux règles suivantes : 1°. Si les extrémités d'un mammifère plus ou moins aquatique se développent inégalement, il semble que la formation des pieds de derrière a plus de rapport au séjour aquatique de l'animal, et que les pieds de devant sont plus propres à appuyer le mouvement terrestre. C'est pourquoi les pieds de derrière du castor, de l'hydromys, de l'ondatra, du scalope, sont palmés et liés par une membrane, pendant que les pieds de devant en sont déjà débarrassés. Les pieds de derrière des phoques et de la loutre de mer contribuent le plus à la nage; ceux de devant servent le plus à appuyer la marche. Les pieds de derrière disparaissent même extérieurement dans l'ordre des cétacés; ce qui donne à la partie postérieure la forme parfaite d'un poisson, pendant que les pieds de devant, par rapport au moins au squelette, montrent le même type général que ceux des autres mammifères. 2°. Il est également hors de doute que les pieds de devant des mammifères, capables de s'élever dans l'air, sont plus formés pour le vol, pendant que les pieds de derrière servent plus à marcher ou à ramper sur la terre, pourvu que le développement des extrémités soit inégal. Ces deux règles ne se bornent pas aux mammifères, mais valent en général pour les animaux vertébrés, entre lesquels il sera facile à chaque naturaliste de trouver des exemples.

Quelques observations additionnelles regardant l'Ostéologie des extrémités des oiseaux.

D'autres ont déjà si bien traité l'influence des côtes, du sternum et de la fourchette dans le vol, qu'il y a peu de chose à ajouter; je me bornerai donc à une observation par rapport à la formation du sternum des jeunes oiseaux et aux osselets qui le composent originairement. M. Geoffroi Saint-Hilaire, à qui l'Histoire naturelle doit plusieurs autres découvertes, croit avoir trouvé que le sternum des oiseaux est composé de sept petits os, et que l'os fondamental de celui-ci avec son arête forme toujours un seul os au milieu. Ce célèbre naturaliste a particulièrement examiné le sternum des gallinacés où ces osselets se trouvent en effet; mais je pense qu'il ne faut pas étendre cette règle à tous les ordres d'oiseaux. Je crois avoir trouvé au sternum d'une jeune autruche d'Amérique une autre combinaison et un autre rapport entre les parties osseuses et cartilagineuses. Les petits os qui sont séparés dans les gallinacés et qui prennent les noms de *processus latéraux*, y semblent tout-à-fait manquer, au moins ils ne sont pas séparés du sternum; je n'oserais affirmer s'il y a une séparation entre le sternum et les processus costaux, malgré que je serais presque disposé à le croire; mais ce qui est bien certain, c'est que l'os fondamental du sternum même est partagé au milieu, à l'endroit où l'arête des autres oiseaux se trouve, et qu'il y a un cartilage qui sépare le sternum en deux moitiés, de manière que la ligne intermédiaire forme une série de points auxquels l'ossification s'étend le plus tard. Je n'oserais cependant appuyer sur cette preuve puisée dans un groupe d'oiseaux qui présentent ailleurs tant d'anomalies, s'il n'y avait une autre série de la même classe, bien différente au reste du groupe des autruches, qui nous fait voir le même procédé de l'ossification; ce qui donne à celle-ci plutôt l'apparence d'une règle que d'une exception. Dans le cabinet de M. Cuvier à Paris, j'ai eu l'occasion d'examiner une série de fœtus de faucons, et j'y ai trouvé constamment que l'ossification commence aux deux extrémités supérieures du sternum, pendant que les processus costaux et le milieu forment encore un cartilage et que l'arête surtout reste cartilagineuse après que les parties sont déjà ossifiées. D'après ces observations il y aurait donc au moins deux procédés différens que la nature suit par rapport à l'ossification du sternum, l'un est celui des gallinacés; l'autre celui dont nous venons de faire mention.

On a bien prouvé l'influence du développement du sternum et de la fourchette sur la perfection du vol, et on a fait un parallèle très intéressant de ces organes avec son activité; reste encore à connaître un peu mieux l'influence de l'avant-bras, de l'humérus et de l'omoplate; voilà l'idée qui a donné naissance aux observations, certainement imparfaites encore, qui vont suivre.

On pourrait fixer deux espèces d'omoplates parmi les oiseaux. La première embrasserait celles dont les bouts se montrent tronqués, arrondis ou carrés. Une grande partie des palmipèdes appartient à cette série; savoir les canards, les harles, les plongeurs, les pingouins, les manchots, et même les petrels et les cormorans. Entre les échassiers, il faut y compter les aitruches, les foulques, les poules d'eau, et en général ceux dont le vol est plus lourd; cependant la même coupure de l'omoplate se retrouve chez les hérons et les cigognes. Enfin elle se retrouve sur l'omoplate de tous les gallinacés, excepté sur celle du pigeon. Les omoplates des dindons, des alectors, et surtout celle des manchots, sont extrêmement élargies. La formation tronquée de ces os est donc bornée aux trois ordres où une autre espèce de mouvement se développe souvent aux dépens de la facilité de se mouvoir dans l'air; elle est souvent jointe à un vol médiocre; presque jamais elle ne se trouve chez les oiseaux qui savent adroitement changer la direction de leur vol, excepté dans la première jeunesse, avant que la faculté de se mouvoir dans l'air se soit développée dans toute sa force.

La seconde espèce d'omoplates est celle qui se termine en pointe avec des côtés obliques et de longueur inégale, de manière à ressembler à l'extrémité d'un sabre. Les oiseaux de proie, les passereaux, quelques grimpeurs (1), les pigeons, les fous, les mouettes, les hirondelles de mer, nous montrent cette forme. Il semble donc que celle-ci appartienne à la série des oiseaux qui ont une vie plus aérienne. Il y a peu d'exceptions dans cette règle, et pour les apprécier avec justesse, il faut se rappeler que la nature, quand elle a commencé dans la classe des oiseaux à se développer dans une direction, continue celle-ci rigoureusement, et qu'elle ne s'en éloigne que comme à regret, même dans

(1) Les omoplates de torche-pot commun et de quelques pics ont le bout recourbé et en forme de crochet.

les genres où la manière de vivre et la condition extérieure semblaient promettre de plus grandes exceptions (1).

Enfin on peut fixer deux séries parmi les oiseaux, en examinant le rapport de l'humérus avec l'avant-bras. La première est composée de ceux qui ont l'humérus et l'avant-bras également longs, ou qui ont celui-là même plus long que celui-ci. Nous trouvons, dans cette série, les canards, les harles, les plongeurs, les pingouins, les manchots, les foulques, les râles, les gallinacés, en exceptant les pigeons, les autruches, surtout celles de l'ancien continent, c'est-à-dire presque tous les oiseaux qui ont l'extrémité de l'omoplate carrée et qui volent plus difficilement; cependant il faut y ranger aussi les pétrels et les albatrosses qui jouissent d'un vol facile.

La seconde série embrasse les oiseaux où l'humérus, qu'il soit plus ou moins allongé, n'atteint jamais la longueur de l'avant-bras. C'est la série qui contient le plus grand nombre de genres; il faut y compter les oiseaux de proie, les passereaux, et entre ceux-ci surtout les martinets qui passent toute leur vie en l'air, les pigeons, plusieurs grimpeurs, la plupart des échassiers, les mouettes, les hirondelles de mer, et en général presque tous ceux dont les omoplates se terminent en pointe et qui volent le plus facilement. Plusieurs grimpeurs font cependant exception à cette règle, il est aussi remarquable que les hérons et les cormorans font partie de cette série, et que leurs avant-bras surpassent en longueur les humérus, nonobstant que leurs omoplates soient carrées.

La nature s'efforce, dans les oiseaux comme dans les mammifères, de se développer d'un mouvement simple à un mouvement joint avec la faculté de saisir les objets, et parce que les extrémités antérieures, moyennant leur couverture de plumes et de leur développement borné à l'appui du vol, ne sont pas capables d'un tel perfectionnement; la nature fait l'essai d'y former non-seulement le bec duquel il ne nous appartient pas ici de parler, mais aussi les extrémités postérieures; savoir, les

(2) Les palmipèdes, par exemple, conservent beaucoup mieux l'apparence des oiseaux que les cétacés celle de mammifères. L'extérieur de ceux-ci devient presque tout-à-fait celui des poissons, de manière que les naturalistes en ont été souvent trompés; les oiseaux restent toujours des oiseaux, même par rapport à l'extérieur, et l'œil le moins exercé ne peut pas se méprendre.

doigts et les tarses qui se développent en parallèle avec la manière de vivre des oiseaux.

On sait que les tarses de plusieurs palmipèdes deviennent comprimés, et forment une espèce de rames pour fendre les vagues. Les cormorans, les grèbes et les plongeurs proprement dits sont les plus favorisés sous ce rapport; les guillemots, les macareux, les harles, les pétrels ont les tarses moins élargis. La compression s'affaiblit et disparaît peu à peu dans les nombreuses espèces de canards. Les hirondelles de mer, et, ce qui est bien étonnant, les totipalmes (Cuv.), exceptés les cormorans, ont les tarses plus ou moins arrondis, et ne montrent plus de trace de cette compression.

Les échassiers (exceptés quelques foulques) et les gallinacés dont les pieds sont plus faits pour la marche, ont des tarses arrondis en arrière, et souvent un peu concaves en avant et en haut, comme dans la famille des autruches.

Enfin, les aigles, les faucons, les hibous, les martinets, plusieurs grimpeurs, etc. qui prennent leur proie avec les doigts, ou qui s'accrochent aux arbres et aux murailles, ont des tarses dans lesquels l'impression des tendons qui font fléchir les doigts devient bien visible, et qui sont, par conséquent, bien concaves en arrière. Les tarses des perroquets dont les pieds deviennent de véritables mains, sont ceux qui se montrent les plus concaves; la poule sultane qui saisit la nourriture avec les pieds, a aussi des tarses concaves en arrière, pendant que les poules d'eau les ont arrondis, et que la morèle qui lie les échassiers aux palmipèdes, les ont même comprimés; ainsi les trois nuances de tarses se trouvent ici dans le même genre.

Par rapport aux doigts, il faut ajouter que le pouce des oiseaux formés à la nage ou à la course, savoir celui des palmipèdes, des échassiers et des gallinacés disparaît, ou qu'il se raccourcit souvent, de manière qu'il n'en reste que des rudimens. En général, il ne peut jamais se diriger en avant (1), le pouce des grimpeurs et des oiseaux de proie montre une disposition contraire.

(1) Les touracos et les musophages formeraient seulement des exceptions s'il était certain qu'il fallût les placer entre les gallinacés, mais c'est ce qui est encore bien problématique.

ESSAI

SUR LE VOL DES INSECTES (1);

PAR J. CHABRIER,

Ancien Officier supérieur.

CHAPITRE IV.

Des Bourdons.

LES hyménoptères dont l'abdomen est pédiculé sont de tous les insectes que j'ai vus, ceux dont l'organisation des parties solides du tronc alifère m'a paru la plus compliquée. Ils sont peut-être les seuls où la portion supérieure des tégumens du prothorax, faite en forme de collier, prenne évidemment une part toute particulière et directe au vol; où le costal soit, pour ainsi dire, flottant dans la cavité pectorale; où l'appendice basculaire forme une pièce à part, se détachant facilement de celles qui lui sont contiguës, entre lesquelles elle est placée comme un coin; et enfin, où la racine de l'aile soit couverte par une coquille spéciale et glabre.

J'ai examiné dans l'ordre des hyménoptères plusieurs insectes dont l'abdomen est sessile, tels que des tenthrèdes, des cimbeux, des sirex géans; et parmi ceux dont l'abdomen tient au thorax par un pédicule, j'ai vu des chrysis, des ichneumons, des sphex, des scories, des chlorions, des guêpes, des xilocopes, etc.; mais je n'ai dessiné, avec tout le soin dont je suis capable, que le tronc alifère des bourdons. C'est lui que je vais décrire particulièrement et qui servira de type pour l'explication du vol des hyménoptères; il ne sera guère question du tronc de plusieurs autres insectes du même ordre que pour établir les principales différences.

Dans les hyménoptères chez qui l'abdomen est pédiculé, cette partie est souvent ovoïde et quelquefois comprimée latéralement.

(1) Voyez, pour les chapitres précédens, t. XCIII, p. 271 et 344.

Chez les bourdons le ventre est ordinairement plus large qu'épais, mais il est toujours convexe en dessus, sans plis ni arrêts capables de gêner son ascension verticale (1).

La portion inférieure et antérieure du prothorax (le *plastron* ou *sternum*), à laquelle s'attachent en arrière et en bas les hanches de la première paire de jambes, porte intérieurement deux branches osseuses, entrant dans le collier et formant ainsi des *branches sternales* ou *furculaires*, s'attachant intimement aux parties latérales du plastron qu'elles maintiennent fixément en position, et percées d'un trou à leur centre commun pour le passage de l'œsophage.

Les troncs alifères des bourdons et des guêpes que j'ai vus sont sphéroïdiques, ceux des sphex sont ovoïdes; le peu de souplesse de leurs tégumens a nécessité, je pense, dans la partie supérieure du tronc, leur division en plusieurs pièces transversales, ne tenant les unes aux autres que par des ligamens et des membranes, mais pouvant, par ce moyen, exécuter les mouvemens partiels qui leur sont imprimés, aussi facilement que dans les insectes à tégumens plus souples et plus élastiques, chez lesquels la plupart de ces pièces sont intimement liées entre elles (2).

Les deux segmens alaires tiennent fortement ensemble dans leurs parties sternales; l'antérieur est très grand et porte les grandes ailes; il est presque rempli par les principaux muscles du vol communs aux deux paires d'ailes, et occupe, par ces muscles s'implantent en arrière, presque tout l'intérieur du métathorax; celui-ci, dans les bourdons, et les abeilles, est court et entièrement

(1) Les plis longitudinaux de la face inférieure du ventre, dans plusieurs espèces d'insectes, indépendamment de leurs autres usages, doivent retenir l'air lors de la descente de l'abdomen, et diminuer par là les effets de la pesanteur dans cette partie. Quelques coléoptères et plusieurs hémiptères chez lesquels l'abdomen est large et plat, où la face supérieure de cette partie porte latéralement des plis longitudinaux et où la face inférieure est plus ou moins convexe et tout-à-fait lisse, ne peuvent produire, par les vibrations ascendantes de leur abdomen et à cause de la résistance de l'air retenu par les plis de la face supérieure, de force centrifuge considérable. C'est sans doute une des causes de l'imperfection du vol de ces insectes.

(2) Je crois que dans tous les insectes ces pièces supérieures du tronc, y compris le costal, peuvent être considérées, jusqu'à un certain point, comme des vertèbres, vu que, comme ces dernières, par leur nature, leur disposition et leurs fonctions, elles multiplient la force du ressort dans la région dorsale du thorax.

couvert en dessus par le dorsum du principal segment et par son appendice basculaire (la bascule); mais dans les sphex, quoique également occupé intérieurement par les muscles dorsaux du grand segmentaire, il s'étend considérablement en arrière au-delà de la base des ailes inférieures; ce qui, en augmentant la longueur des muscles dorsaux, augmente l'étendue de leur contraction et accroît par là leur puissance.

La *conque pectorale* ou la partie inférieure du tronc alifère est presque sphérique; elle porte extérieurement de légères empreintes correspondant à des nervures ou à des arêtes internes qui la fortifient et entre lesquelles la courbure ordinaire des tégumens est susceptible d'être augmentée dans le vol (1): elle paraît, seulement à l'extérieur, comme formée de deux portions, l'une antérieure ou mésothorachique, et l'autre postérieure ou métathorachique. Ces portions sont intimement liées entre elles, surtout dans leur région sternale; chacune porte une paire de pattes et deux stigmates fort grands; ceux de la portion mésothorachique me paraissent être les organes spéciaux du bourdonnement.

Cette portion mésothorachique s'articule en avant avec la pièce supérieure du prothorax ou le *collier*; ses flancs se terminent en haut et en avant par deux branches épaisses et fortes (les *clavicules*) servant d'appuis aux grandes ailes et s'articulant avec elles par l'intermédiaire des petits osselets *basilaires*. Le haut des parties antérieures de ces clavicules ayant des rapports de fonctions avec les bras claviculaires des lépidoptères, se rapprochant de la ligne médiane du corps, viennent s'articuler derrière l'apophyse située à l'extrémité antérieure de la fossette latérale du dorsum. Ces clavicules sont fortifiées dans leurs portions supérieures par une duplicature interne, d'où résulte une sorte de poche ou de sinus (*sinus claviculaire*) renfermant des muscles ou plutôt des ligamens élastiques, dont l'action s'exerce sur les osselets de la base de l'aile,

(1) Il est remarquable 1°. que chez presque tous les insectes, les côtés de la conque pectorale soient en dehors empreints de sillons plus ou moins approchant de la ligne verticale et se rapportant à des nervures internes, entre lesquels les tégumens sont bombés de manière à pouvoir, dans le vol, être aisément fléchis d'avant en arrière, ou de ce dernier sens en avant et suivre par là les mouvemens de la partie dorsale de ces tégumens; 2°. et que cette faculté augmente de bas en haut; car il paraît que chez le plus grand nombre des insectes les parties sternales des deux segmens alaires sont non-seulement soudées ensemble, mais encore fortifiées en dedans, de façon à résister à tout effort, provenant des muscles. Chez les coléoptères, les plaques fulcrals sont susceptibles d'un léger mouvement en arrière, lors de l'abaissement des ailes.

entre autres sur l'omoplate; derrière, elles sont affermies par un rebord considérable, fermant le sinus de ce côté et portant plusieurs petites cavités articulaires; plus bas et en arrière ce rebord se continue en forme d'arête, et se contourne en suivant le bord supérieur de la conque de manière à former la partie inférieure d'un creux latéral assez vaste, dans lequel s'articulent les osselets postérieurs de la base de l'aile et où ils se logent quand l'aile est repliée; cette arête, qui descend ensuite verticalement, termine en arrière la portion mésothorachique. La partie antérieure de la portion métathorachique, portant aussi en dedans des arêtes qui l'affermissent et ayant son bord supérieur recourbé du côté interne sert d'appui aux petites ailes.

Dans quelques guêpes, l'*entosternum* se divise jusque dans ses branches transversales en deux parties qui se joignent, dont l'une appartient à la portion mésothorachique de la conque et l'autre à la portion métathorachique. Sa construction est différente dans les bourdons et les xilopes que j'ai examinés; ici il est d'une seule pièce, fixé seulement à la portion mésothorachique et consistant en une lame longitudinale et verticale surmontée d'une tablette assez large (*plaque furculaire*), concave en dessus, où elle donne insertion à un muscle longitudinal, unique et fort long, abaisseur de l'abdomen. L'extrémité antérieure de cette plaque adhère à la conque pectorale, un peu au-dessous du bord inférieur de l'ouverture du tronc dans laquelle s'articulent le plastron et les hanches de la première paire de jambes, et son extrémité postérieure se dirige en montant vers le milieu de la cavité pectorale où elle s'unit intimement, ainsi que la lame verticale, à une cloison transversale convexe en avant et concave en arrière. Les bords latéraux de cette plaque sont libres, et plusieurs muscles des jambes mitoyennes s'y attachent. La cloison transversale est divisée, par la rencontre de la lame verticale, en deux parties égales qui peuvent être considérées comme les branches de l'*entosternum* (*branches furculaires*). (Ces branches sont très fortes dans les ichneumons.) Cette cloison étant plus élevée que l'extrémité contiguë de la plaque furculaire, est percée dans le milieu de la partie qui surpasse la plaque, d'un trou pour le passage du muscle longitudinal dont nous avons parlé ci-dessus. Ses extrémités se bifurquent et leurs rameaux correspondent aux arêtes intérieures qui fortifient la conque pectorale. Le rameau antérieur est mince et très flexible, et tient à la conque par un ligament élastique. Le rameau postérieur plus ferme est soudé en bas avec la paroi convexe de la loge où est reçue la hanche mitoyenne, et son extrémité donne attache à un muscle qui s'insère à la demi-

ceinture. Ces muscles ou ligamens élastiques s'attachant ainsi aux extrémités des rameaux, s'insèrent ensuite aux parois internes des flancs de la conque pectorale qu'ils contribuent à rapprocher lors du resserrement du tronc. D'autres petits muscles qui étendent, relèvent et replient les ailes inférieures sont logés entre ces rameaux.

Les branches furculaires sont recouvertes en dessus par une espèce de plate-bande ou bord large et plat qui les déborde, les renforce et sert à l'insertion de plusieurs muscles; en arrière cette plate-bande donne attache aux muscles qui meuvent l'abdomen de côté et en bas, et aux muscles des dernières pattes: en avant ce sont des muscles du prothorax qui s'y attachent.

Par cette disposition la cavité pectorale est divisée en trois fosses grandes et profondes: les deux antérieures parfaitement semblables reçoivent l'extrémité inférieure des muscles releveurs des ailes et constricteurs du tronc (*sternali-dorsaux*); la troisième ou la postérieure est la plus grande; elle contient le costal et l'extrémité postérieure des muscles dorsaux qui s'attachent à ce costal.

Dans les bourdons, frelons, sphex, scolies, etc., les muscles releveurs de l'abdomen sont attachés à la partie postérieure et supérieure de la conque pectorale; ils sortent du tronc par une échancrure à bord saillant en arrière, située au-dessus de l'articulation de l'abdomen avec ce même tronc pour s'insérer à un tubercule correspondant des tégumens de l'abdomen. Ce tubercule très saillant dans les trois dernières espèces, entre en ginglyme dans l'échancrure du tronc dont nous venons de parler. Ces muscles, souvent très forts, peuvent, en même temps que le tronc se hausse dans l'abaissement des ailes, relever l'abdomen avec assez de vigueur pour lui procurer une force centrifuge ascendante capable de surmonter sa propre pesanteur.

Les muscles qui meuvent l'abdomen de côté s'insèrent chez les scolies, frelons, sphex, à des tubercules latéraux de l'origine de ce même abdomen. Chacun sait que le ventre, dans les hyménoptères, contient des vésicules aériennes considérables; étant susceptible de se raccourcir beaucoup, cette partie peut, par ce moyen, refouler de l'air dans les trachées du thorax.

Le haut de la conque pectorale est couvert par le collier, par le *dorsum antérieur*, par la *bascule* et par le *dorsum postérieur* ou *demi-ceinture*. Toutes ces pièces sont transversales; leurs fonctions de plusieurs sortes, sont très importantes; car, outre celle de fournir des points d'insertion aux principaux muscles du vol, de les préserver des atteintes extérieures, c'est encore par l'intermédiaire de plusieurs d'entre elles que les ailes se meuvent.

Le *collier* situé entre la tête et le tronc paraît être la partie supérieure du prothorax ; cependant n'étant point articulé avec le plastron ou portion inférieure du prothorax, et n'y tenant que par des membranes ; de plus couvrant en arrière les stigmates thoraciques antérieurs, il doit être considéré comme une pièce particulière aux hyménoptères. Dans toutes les espèces, sa portion antérieure et supérieure qui reçoit la tête fait une saillie en avant et se rétrécit en forme de cou. La partie analogue chez les diptères est soudée avec le dorsum.

Chez les bourdons le collier forme un anneau complet et constitue à lui seul le bord de l'ouverture antérieure du thorax ; la tête y tient par des membranes ligamenteuses très lâches, et les muscles qui la relèvent s'y attachent. Il s'articule par sa partie inférieure avec le devant de la conque pectorale et s'y meut en ginglyme ; sa moitié supérieure est ordinairement large et épaisse, mais moins à proportion que dans les *chrysis*, les *sphex*, etc. La partie supérieure de son bord postérieur se recourbe en bas pour s'articuler dans une rainure ou fossette transversale, pratiquée sur le dessus du rebord antérieur du dorsum, où elle est retenue par des ligamens très lâches qui lui permettent de s'y mouvoir librement. Ce même bord postérieur se termine latéralement par deux saillies rondes et écailleuses que je nomme *opercules*, couvrant les deux stigmates vocaux et le bord antérieur des clavicules ou appuis des grandes ailes.

La moitié inférieure du collier est composée de deux branches qui se soudent en se réunissant et complètent l'anneau par en bas ; leur largeur diminue considérablement en descendant, vu que leur bord postérieur est échancré pour s'ajuster sur la courbure antérieure que présente la conque pectorale à laquelle il est lié dans toute son étendue par une membrane ligamenteuse assez lâche. C'est particulièrement à ces branches que s'attache, en avant et en bas, la partie inférieure du prothorax par l'intermédiaire d'une membrane très lâche.

Cet anneau, à peu près rond, est naturellement incliné en avant ; mais il est susceptible de se redresser plus ou moins, en reculant et en se mouvant dans son articulation inférieure, décrivant ainsi, avec sa partie supérieure, un arc ascendant lors de l'abaissement des ailes et repoussant en même temps, d'avant en arrière, en le faisant fléchir, le devant de la conque pectorale : il s'incline de nouveau en

avant entraînant un arc descendant, lors de l'élévation de ces mêmes ailes; le tout par l'intermédiaire du dorsum qui en est haussé et abaissé alternativement; le collier contribuant ainsi à la dilatation et à la constriction du tronc, ses fonctions dans le vol deviennent par là très importantes.

Comme cette pièce se meut avec le dorsum, si la tête et les hanches des pattes antérieures, ou le plastron, y étaient articulées par leurs parties solides, elles auraient été inutilement assujéties dans le vol à un mouvement oscillatoire et involontaire, incommode et même contraire à l'action de voler; en conséquence elles ne tiennent au collier, comme nous l'avons déjà dit, que par des membranes ligamenteuses lâches, couvrant en même temps les muscles.

Cependant je ne doute pas, d'après des observations auxquelles j'ai mis le plus grand soin, que la tête et le prothorax ne soient mus en haut de la même manière que l'abdomen lors de l'abaissement des ailes.

Dans les chrysis, le collier consiste en un demi-anneau supérieur assez large, complétant en haut l'ouverture antérieure du tronc, s'unissant au dorsum par l'intermédiaire d'une forte membrane et couvrant en arrière les stigmates vocaux; elle s'articule en bas par ses extrémités avec le devant de la conque pectorale et s'y meut en charnière dans le vol.

Chez les ichneumons, les frelons, les scolies et les sphex, cette pièce forme un arceau comprenant au moins les trois quarts de la circonférence; ses parties latérales sont larges; elle s'articule en ginglyme avec le devant de la conque pectorale, couvre, en s'amincissant beaucoup, une portion du rebord antérieur du dorsum, auquel elle ne tient que par une membrane ligamenteuse forte et très lâche.

Le *dorsum* couvre la plus grande partie de la face supérieure du tronc alifère, excepté dans les genres sphex, scolies, etc. où il est moins vaste; il s'articule 1°. des deux côtés avec les ailes par l'intermédiaire des *apophyses humérales* et des *osselets radicaux* de la base des ailes; 2°. en avant avec le collier; 3°. du même côté et latéralement avec le bord supérieur et arrondi des opercules, par le moyen de deux larges apophyses (*apophyses scapulaires*); 4°. derrière ces apophyses avec le haut de la partie antérieure des clavicules thorachiques; 5°. et enfin en arrière et sur les côtés avec la bascule: sa forme est, le plus souvent, celle d'un écu d'armoi-

ries; il est bombé assez uniformément et sa substance, quoique ferme, est néanmoins suffisamment élastique pour permettre une légère flexion à ses parties dans la contraction des muscles du vol; sa face concave à laquelle s'insèrent les extrémités supérieures des principaux muscles de ce mouvement progressif, porte toujours des nervures marginales qui ajoutent à la force des bords; elles ne manquent guère qu'au bord postérieur.

Dans les bourdons, les xilocopes et les guêpes, sa ligne moyenne et longitudinale est marquée, mais seulement dans les deux tiers antérieurs, en dehors par un sillon très fin, et en dedans par une petite nervure correspondante qui se trouve ainsi entre les insertions supérieures des deux muscles dorsaux. On voit aussi extérieurement deux autres sillons plus petits, un de chaque côté du premier et qui lui sont parallèles. Le devant de la voûte du dorsum porte en outre, en dedans, deux fortes nervures, une de chaque côté de la ligne médiane, destinées évidemment, ainsi que les nervures désignées ci-dessus, à augmenter la résistance et la force de ressort dans cette partie de la voûte qui se termine latéralement par les apophyses scapulaires.

Le rebord antérieur du dorsum est courbe, et sa convexité regarde obliquement en avant et en bas; son milieu fait de plus dans le même sens une saillie interne plus ou moins élastique (*rebord cervical*), laquelle se recourbe en bas en forme de visière pour donner plus d'étendue aux attaches supérieures des muscles dorsaux, et favoriser ainsi l'action de ces muscles en diminuant l'obliquité de leur insertion.

En dessus il règne, parallèlement au bord antérieur et extérieur, une rainure formée en arrière par ce bord même et en devant par une nervure. Le repli en forme d'agrafe du bord postérieur du collier qui entre dans cette rainure, y est attaché par un ligament d'une manière assez libre pour permettre aux deux pièces de s'y mouvoir en charnière avec facilité. Le bord postérieur du dorsum qui est convexe en arrière et arrondi, ne se recourbe pas en bas de manière à former un rebord; mais il s'articule librement dans une fossette du bord supérieur et antérieur de la bascule.

Les parties latérales de cette pièce qui regardent en bas et constituent les apophyses humérales, figurent chacune un triangle curviligne. Ces parties auxquelles s'articulent les ailes et qui ne donnent attache à aucun muscle, devant s'écarter l'une de l'autre en se haussant dans l'élévation du dorsum, par l'intermédiaire des bras de la bascule et des branches du costal et se rapprocher lors de

l'abaissement de ce même dorsum, sont à cet effet susceptibles d'un léger mouvement dans leur jonction avec le dorsum (1).

La face externe du triangle que forme chacune de ses parties, est un peu concave et empreinte d'un enfoncement léger et courbe qui règne parallèlement au pli formé à la jonction de cette partie avec le dessus du dorsum; enfoncement dans le quel est reçue, quand elle s'élève, la petite valve radicale qui couvre la base de l'aile supérieure.

Le pli dont nous venons de parler est le côté supérieur et le plus grand du triangle; le second côté regarde en bas et un peu en avant; son bord se replie en dehors et en haut, et forme par ce moyen, dans toute sa longueur, une fossette dans laquelle s'articule et se meut le côté interne de la petite *valve radicale*. Le bord libre de la fossette, dentelé irrégulièrement, sert d'attache à des ligamens qui s'insèrent ensuite à la base de l'aile sur la portion radiale de l'humérus. Cette fossette est bornée en avant par une apophyse saillante en dehors, derrière laquelle s'articule la clavicule thorachique; et en arrière elle se termine par une autre apophyse également saillante du même côté. Enfin le troisième et le plus petit côté du triangle regarde obliquement en arrière; sur sa face interne s'articule et se meut librement une lame écailleuse de la branche correspondante de la bascule, laquelle lame a la forme d'une languette. Ces deux côtés du triangle ne se joignent pas mais ils se terminent assez près l'un de l'autre, chacun par un tubercule saillant en dehors, laissant entre eux un petit intervalle dans lequel est reçue et se meut une longue apophyse du sigmoïde. Le tubercule antérieur, plus élevé et plus pointu, n'est autre chose que l'extrémité postérieure de la petite fossette; il contribue à borner le mouvement de l'aile en avant; le tubercule postérieur épais, large et mousse, descend un peu plus bas; c'est sur lui, à ce qu'il m'a semblé, que le sigmoïde se replie dans le repos de l'aile.

Le dorsum, en reculant lors de la contraction des muscles dorsaux, repousse en même temps, d'avant en arrière en les faisant fléchir, les clavicules thorachiques, ce qui les écarte un peu l'une de l'autre et les fait rétrograder. Nous verrons bientôt qu'il repousse aussi la bascule en arrière dans la même circonstance.

(1) Dans presque tous les insectes on voit aux côtés du dorsum des parties plus ou moins mobiles et articulées avec les ailes, auxquelles aucun muscle ne s'insère.

La *bascule* ou *post-dorsum* est l'analogue de la pièce que je nomme *appendice basculaire* dans les autres ordres d'insectes (par le mot *post-dorsum* je désigne surtout la partie dorsale de la *bascule* qui est ainsi distinguée des bras *basculaires*).

La *bascule* est très essentielle pour l'exécution du vol; par le moyen de ses bras elle tire les ailes en arrière dans leur abaissement et élève davantage leur partie postérieure que l'antérieure; dans l'élévation de ces mêmes ailes, au contraire, la *bascule* les porte en avant, et fait que leur bord antérieur monte plus haut que le postérieur.

Cette pièce, étant simplement articulée avec les parties contiguës auxquelles elle ne tient que par des ligamens, est surtout remarquable dans les bourdons, les xilocopes, les guêpes, les sphex, les scolies, etc. C'est un double levier courbe qui, en élevant et en abaissant ses bras, abaisse et élève tour à tour les sigmoïdes et les autres osselets de la partie postérieure de la base de l'aile¹, et par conséquent cette dernière. Cet office remarquable m'a déterminé à donner à cette pièce le nom qu'elle porte; elle est située transversalement entre le *dorsum* et la *demi-ceinture*, et articulée avec eux et les branches du *costal* (cette dernière pièce est ici interne): courbée en arc dans le sens transversal, la *bascule* fait, dans les bourdons et quelques abeilles, une saillie en arrière; saillie qui est moins considérable dans les guêpes, et qui n'existe même pas du tout dans les xilocopes, les scolies, les sphex, etc. Ses bras, taillés en coin, semblent tendre sans cesse à s'échapper en glissant des pièces entre lesquelles ils sont situés; et l'extrémité de chaque bras est pourvue de languettes internes qui sont tout-à-fait couvertes par les tégumens.

Le côté concave et les bras de la *bascule* regardent en bas et un peu en avant dans le vol; la partie supéro-postérieure de cette pièce ou son *post-dorsum*, formant le bras de levier sur lequel agit le *dorsum* lorsqu'il recule, est quelquefois convexe en dehors dans le sens longitudinal, comme chez les bourdons; dans d'autres espèces elle est tout-à-fait droite dans le même sens et au niveau du reste des tégumens. La *bascule*, dans la partie que nous venons de signaler, est aussi assez haute et fort épaisse, attendu qu'elle se double pour ainsi dire, en se repliant intérieurement sur elle même dans le sens transversal, de façon à laisser un espace vide entre sa paroi extérieure et sa duplicature interne. Cette grande force lui est nécessaire afin de résister aux efforts considérables

des pièces qui agissent sur elle dans le vol ; si elle cédaît, le but de ces efforts pourrait ne pas être atteint ; cependant ses rebords, libres en dedans et ne se joignant pas, font conjecturer, qu'étant pressés lors de l'abaissement des ailes ils peuvent être un peu rapprochés, et ensuite éloignés quand les ailes s'élèvent.

Le rebord postérieur porte une petite nervure circulaire ou arrêt, au moyen de laquelle la bascule est retenue dans son articulation très libre avec la demi-ceinture ; sur son bord antérieur règne une cannelure formée, du côté interne, par une espèce de petite nervure ou arrêt, et dans laquelle s'articule librement l'extrémité postérieure du dorsum, et enfin les deux bords antérieur et postérieur de ses bras s'amincissent de manière à former du côté interne des lames articulaires ou languettes ; celle du bord antérieur s'articule et se meut sous le rebord latéral et triangulaire du dorsum ; et celle du bord postérieur joue sur la face interne de la palette de la demi-ceinture : par ce moyen la bascule, très bien retenue dans le lieu qu'elle occupe, peut recevoir un mouvement considérable sans danger de déplacement : elle est ainsi en état de pousser en dehors les côtés du dorsum et ceux de la demi-ceinture. C'est à l'extrémité intérieure, en forme de tenon des bras et dans une entaille externe, qu'elle s'articule librement l'apophyse inférieure ou la queue du sigmoïde.

Du côté externe et près de l'extrémité de chaque bras est une forte arête longitudinale et courbe, très saillante en dehors, qui s'unit par des ligamens avec la base de l'aile, de manière à pouvoir tirer cette aile un peu en arrière ou à la pousser en avant de la même quantité.

Le centre de mouvement de la bascule est dans l'articulation du post-dorsum avec la demi-ceinture ; ainsi quand cette partie est poussée en arrière par le dorsum, son bord supérieur et antérieur décrit un arc ascendant et rétrograde, et élève ainsi la partie postérieure du dorsum avec laquelle il est articulé ; en même temps les bras basculaires dont le costal seconde l'élévation, tracent avec leurs extrémités, un arc aussi ascendant, en avant et en dehors, de manière à pouvoir diriger le mouvement de la partie interne de la base de l'aile ; et lorsque la bascule est tirée en avant, les arcs et les fonctions s'opèrent en sens contraire. Les bras basculaires ont, en outre, chacun un centre de mouvement particulier de glissement en avant et en arrière sur les bords arrondis des palettes de la demi-ceinture.

Lorsque le tronc de l'insecte s'élance en haut, le bord antérieur

du post-dorsum étant poussé en arrière par le dorsum, l'angle très obtus que le plan passant par les extrémités de cette dernière pièce fait avec la première, venant par là à diminuer, la partie postérieure du dorsum en est élevée; en même temps les extrémités des bras basculaires se haussent et élèvent avec elles les parties internes des sigmoïdes et des autres osselets de la partie postérieure de la base de l'aile; par conséquent, la partie de l'aile située en dehors de l'appui s'abaisse, surtout son bord antérieur, et elle est un peu retirée en arrière. Dans l'élévation des ailes, au contraire, la même partie du post-dorsum est tirée en avant par le dorsum, l'angle que les deux pièces font ensemble devient de plus en plus obtus, la partie postérieure du dorsum s'abaisse et les extrémités des bras basculaires s'abaissent aussi en glissant sur les palettes de la demi-ceinture, entraînant en bas et un peu en arrière les parties internes des osselets radicaux dont nous venons de parler, d'où s'ensuit l'élévation simultanée et le léger mouvement en avant de leurs parties externes et des ailes auxquelles tiennent ces parties externes.

Je crois devoir faire remarquer de nouveau que, dans l'abaissement des ailes, la partie antérieure de leurs bases descend davantage que la postérieure; et que, lorsque ces mêmes membres s'élèvent, c'est encore leur partie antérieure qui se hausse plus que la postérieure, le tout par l'intermède des bras basculaires.

Il est bon de remarquer encore que le bras de levier par lequel le dorsum agit sur la bascule, étant plus court que les bras aux extrémités desquels s'exerce la principale résistance, le mouvement qui s'opère de ce dernier côté et qui se communique aux ailes en devient plus considérable: mais nous verrons bientôt que le mouvement en haut et en dehors des bras basculaires est puissamment favorisé par celui des branches du costal dans le même sens.

Dans leur élévation et dans leur abaissement, les bras de la bascule communiquent aussi du mouvement aux petites ailes par l'intermède des osselets radicaux que des membranes ligamenteuses lient à ces bras.

L'extrémité intérieure de chaque bras, en avant de son articulation avec le sigmoïde, donne insertion à un muscle qui en bas s'attache aux parois de la conque pectorale. Un autre petit muscle, ou plutôt un ligament élastique, attaché en haut dans l'intérieur de la bascule, s'insère en bas par un tendon assez fort, au bord supérieur de la demi-ceinture: ces deux muscles et leurs semblables

du côté opposé me paraissent avoir pour destination de contribuer à l'abaissement des bras de la bascule quand ils ont été élevés.

Demi-ceinture.— La portion métathorachique de la conque pectorale est couronnée par une pièce demi-circulaire, qui n'est autre chose que le dorsum des petites ailes (ou du métathorax). je l'ai nommée demi-ceinture à cause de sa forme, étroite dans sa portion postérieure ou moyenne; cette pièce s'élargit sur les côtés près de son articulation avec les petites ailes; son bord inférieur recourbé en dedans et arrondi s'articule dans un petit canal circulaire formé par le rebord supérieur et postérieur de la portion métathorachique de la conque; son bord supérieur, portant à son tour une cannelure, reçoit une arête circulaire du bord inférieur de la bascule avec laquelle il s'articule. Ses deux branches tournées obliquement en bas dans le vol, se terminent chacune par une sorte de palette oblongue, arrondie en dessus et en avant, doublée en dedans par une continuation du derme écailleux, formant un sinus où s'insèrent des muscles auxiliaires des releveurs des petites ailes. L'un de ces muscles s'attache en bas sur le rameau postérieur de la branche correspondante de l'entosternum; en se contractant ces muscles abaissent et tirent en dedans le bord supérieur de la palette.

Le bord antérieur et interne de chaque palette porte deux digitations écailleuses, élastiques, unies entre elles par des membranes ligamenteuses, et s'articulant avec les extrémités inférieures et internes des osselets radicaux de la base de la petite aile (osselets qui tiennent aussi au rebord supérieur et interne de la conque pectorale servant d'appui à cette aile). La digitation inférieure se prolonge en dedans en forme d'apophyse à laquelle s'insère un petit muscle attaché par son extrémité inférieure sur la branche correspondante de l'entosternum; il tire l'aile en avant en contribuant à l'élever. Ces digitations de la palette composent le fond d'une cavité dans laquelle entre dans le repos les osselets radicaux de la petite aile.

C'est sur le bord supérieur et courbe de cette palette et sur sa face renflée interne que se meut, comme autour d'un axe, alternativement de haut en bas et en avant, de bas en haut et en arrière, et du dedans en dehors, le bras correspondant de la bascule. Chez les xilocopes la convexité de ce bord est mieux marquée que chez les bourdons.

Cette pièce se retrouve avec diverses modifications dans les hémiptères, les lépidoptères et même dans les diptères.

Toutes ces pièces solides que nous venons de décrire, composant le coffre du thorax, sont immobiles lorsque l'insecte ne vole

pas; elles ne pourroient même pas être mues sans imprimer de mouvement aux ailes. Cette circonstance est donc en faveur de l'opinion que j'ai déjà émise dans l'introduction de mon ouvrage, savoir, que *l'abdomen est le principal instrument de la respiration*; lui seul, en effet, a la faculté de se mouvoir dans l'état de repos, et durant le vol c'est par lui surtout que l'air arrive dans le tronc alifère; car les stigmates thorachiques ne servent guère, selon moi, et d'après leur construction que j'ai déjà fait connaître, que d'issues à l'excédant de l'air intérieur (1).

Il est bon de faire remarquer que la partie supérieure du thorax des bourdons est composée, comme nous venons de le voir, de quatre pièces qui se séparent facilement; savoir: le collier, le dorsum, la bascule et la demi-ceinture; mais que la région pectorale ne peut être divisée qu'en deux parties, qui sont le plastron ou le sternum du prothorax, et la conque pectorale.

Des osselets. — Deux sont tout-à-fait intérieurs (le *costal* et le *vecti-forme*) et sont communs aux deux paires d'ailes; trois autres tiennent autant de l'intérieur que de l'extérieur (l'*équerre* et les deux *appendices costaux*).

Parmi les osselets extérieurs de l'aile supérieure, deux composent sa tige basilaire et quatre ou cinq autres forment sa racine. Tous ces osselets, hormis les intérieurs tiennent aux membranes circombasilaires.

(1) La respiration dans le thorax des insectes qui volent est modifiée sur l'extérieur de cette partie composée de pièces dures et immobiles dans l'état de repos; or on sait que chez tous les animaux l'air ambiant ne s'introduit spontanément dans une partie du corps, et ne peut en sortir qu'au moyen de la dilatation et de la constriction alternatives de cette partie. Chez les insectes l'abdomen seul se présente fréquemment dans cet état de dilatation et de constriction alternatives, même lors du repos; et dans la plupart des coléoptères, les stigmates nombreux de cette partie qui sont très apparens, se trouvent sur sa face supérieure, face molle et assez mobile qu'ils boient latéralement: tous sont placés au fond d'une légère dépression, tandis que les stigmates thorachiques sont ordinairement situés sur une petite convexité, et ne paraissent devoir s'ouvrir que par une impulsion venant de l'intérieur.

Toutefois je ne veux pas dire que pendant le repos l'air qui est dans le thorax n'y soit pas renouvelé; car lorsque l'abdomen se dilate ou se resserre, on découvre des mouvemens correspondans dans les parties purement membranées du thorax, telles que dans les membranes qui environnent la base des ailes, etc. Mais il est facile de voir qu'alors le gonflement et l'affaissement alternatifs de ces membranes sont dus principalement à l'introduction de l'air de l'abdomen dans le tronc alifère et à sa sortie de ce tronc.

Le *costal* des hyménoptères dont l'abdomen est pédiculé (*ichneumons, chrysis, guêpes, sphex, bourdons, abeilles, etc.*), est entièrement renfermé dans la portion métathorachique de la conque pectorale dont il suit les contours, et d'où résulte sa forme représentant, vu en dessus, un éperon ou un U; du reste ses fonctions sont les mêmes que celles du *costal* des autres insectes; comme ce dernier, il donne attache sur sa face concave à l'extrémité postéro-inférieure des muscles dorsaux et contribue à la dilatation du tronc en écartant et en élevant les bras de la bascule avec lesquels il est articulé. Sur sa face convexe et postérieure s'insèrent plusieurs muscles, entre autres deux, qui ne sont peut-être que des ligamens élastiques, s'attachent à la paroi interne et postérieure de la conque pectorale. Je les crois destinés à retirer le *costal* en arrière et à lui faire reprendre sa convexité ordinaire après la contraction des muscles dorsaux. Le *costal* se divise en corps et en branches; le premier à beaucoup plus de hauteur que celles-ci.

Dans les abeilles, les bourdons et même dans les frelons, le bord supérieur du corps est fort au-dessous de la demi-ceinture; il n'en est pas de même dans les scolies, les sphex, etc., où il monte au niveau du bord supérieur de cette dernière pièce. Ce bord supérieur du *costal* fait une saillie en dehors, il est libre et ne porte point de membrane qui l'attache en arrière, soit à la demi-ceinture, soit à la bascule, comme dans les autres insectes où la partie supérieure du *costal* est à découvert.

Le bord inférieur qui est aussi libre, est légèrement échancré pour le passage du tube intestinal. La partie du corps qui est au-dessous du bord supérieur étant un peu éloignée de la paroi métathorachique postérieure et interne de la conque laisse ainsi la place aux muscles qui meuvent l'abdomen et à d'autres dont il sera parlé ci-dessous.

Les branches du *costal*, fort allongées dans plusieurs espèces de sphex, d'ichneumons, etc., s'articulent en haut par une lame mince, s'élevant de leur bord supérieur avec la partie inférieure de la face interne des bras de la bascule où elles ont un léger mouvement de ginglyme, et en avant par leurs extrémités antérieures, d'abord avec la tête d'un osselet assez long figurant un levier, auquel j'ai donné le nom de *vectiforme* et ensuite avec les *appendices costaux*. Elles s'unissent aussi par des membranes ligamenteuses aux osselets radicaux des grandes et des petites ailes.

Lorsque les extrémités des branches du *costal* s'éloignent l'une de l'autre dans la contraction des muscles dorsaux, elles poussent

en dehors les bras de la bascule, ceux-ci à leur tour écartent les côtés du dorsum, élargissent ainsi latéralement l'aire qu'embrasse le dorsum, et contribuent par là à la dilatation du tronc et à l'abaissement des ailes.

Les muscles dont il a été parlé plus haut sont 1^o, les *releveurs de l'abdomen* placés entre le costal et les parois internes et latérales de la portion métathorachique de la conque; chaque releveur est composé de trois portions; la première s'attache à la paroi de la conque, derrière et au-dessous de la racine de la petite aile; les deux autres portions situées plus bas descendent jusqu'à la partie sternale de la conque; toutes s'insèrent à l'abdomen au moyen d'un tendon commun, fort et assez long, sortant du tronc par une échancrure qui est au-dessus de l'articulation de l'abdomen. Les ichneumons ont ces muscles très forts et fixés au bord supérieur et postérieur de la conque. Les *abaisseurs de l'abdomen* s'attachent aux bords supérieurs et postérieurs des branches correspondantes de l'entosternum.

2^o. Les deux muscles ou ligamens élastiques (*costali-métathorachiques*), courts et forts, attachés à la paroi interne et postérieure de la conque de chaque côté de la ligne médiane où ils se touchent, et s'insérant en avant, en montant et en s'écartant l'un de l'autre, sur la face convexe et postérieure du costal, ils doivent contribuer à diminuer le diamètre longitudinal du tronc dans l'abaissement des ailes. Ainsi, lorsque le costal est tiré en avant, ces muscles en se contractant entraînent dans le même sens les tégumens postérieurs de la conque dont ils diminuent la convexité, en écartant leurs parties latérales et en élevant leur bord postérieur et supérieur. Mais si ces parties sont que des ligamens élastiques, ce qui est probable, alors, dans l'élévation des ailes, ces ligamens doivent ramener le costal en arrière, le retrécir et lui faire reprendre sa convexité.

Le *vectiforme* considéré avec le muscle qui s'attache à son extrémité postérieure et perpendiculairement à sa direction, représente un levier: c'est un osselet assez long, couché longitudinalement sur la face interne de la branche du costal au bout de laquelle il est articulé par son extrémité antérieure se recourbant à cet effet; toute sa tige est libre, le petit muscle qui s'insère à son extrémité postérieure est fixé en bas sur le rameau furculaire antérieur correspondant. Ce muscle est blanc et marche parallèlement à la face postérieure du sternali-dorsal à laquelle il semble collé ainsi qu'au muscle dorsal; dans l'élévation de l'aile il doit par l'in-

termédiaire du vectiforme, abaisser et même tirer en dedans et en arrière la branche du costal et ses adhérences.

Les *appendices costaux* n'existent que chez les hyménoptères dont l'abdomen est uni au tronc par un pédicule; eux seuls en effet en avaient besoin comme nous le verrons. Ils consistent en deux petites lames cornées, situées sur les côtés du tronc en avant et en dehors de la queue du *sigmoïde*; s'articulant dans les cavités du rebord postérieur et interne de la clavicule, et en arrière avec la branche correspondante du costal et avec le vectiforme. Elles sont parallèles entre elles, et placées horizontalement et longitudinalement l'une au dessus de l'autre. C'est particulièrement avec la lame inférieure que s'articule la branche correspondante du costal.

Ces petites pièces ne sont pas tout-à-fait internes, puisqu'elles constituent le fond de la cavité extérieure, recevant dans le repos plusieurs osselets radicaux de l'aile supérieure; elles sont courbes et leur côté concave regarde en dehors; ce qui agrandit la cavité. La pièce supérieure porte en dedans un tubercule auquel s'insère un muscle qui doit retirer l'une et l'autre pièce en bas et en dedans quand elles ont été élevées et poussées en dehors; il est ainsi le congénère du muscle du vectiforme.

L'union des branches du costal et de la tête du vectiforme avec les appendices costaux s'opère au moyen de forts ligamens tenant encore à d'autres osselets de la base de l'aile. Lorsque les muscles dorsaux se contractent, les branches du costal s'élevant et s'écartant l'une de l'autre, poussent en haut et en dehors les bras de la bascule auxquels elles sont articulées, et contribuent ainsi à élever les parties internes des bases des ailes; le tout par l'intermède de ces appendices costaux avec lesquels elles se meuvent comme la lame d'un couteau avec son manche; ce qui n'aurait pu se faire si le costal s'était articulé immédiatement avec les appuis des ailes.

De l'équerre. — Au-dessus de l'articulation des branches du costal avec leurs appendices costaux est posée en travers et attachée avec des ligamens un peu lâches une petite pièce qui est en partie dans l'intérieur du tronc et en partie en dehors. Dans l'abaissement des ailes elle est presque tout entière hors du tronc, elle y rentre en partie lors de leur élévation: elle a la forme d'une équerre, et ses deux extrémités, tournées en bas, s'articulent l'une avec la queue du sigmoïde et l'autre avec l'extrémité inférieure de l'ongulaire. Lorsque les branches du costal et de la bascule s'élèvent, l'équerre monte avec elles, ainsi que les extrémités inférieures et internes

du sigmoïde et de l'ongulaire, d'où s'ensuit l'abaissement de la partie externe de ces osselets et de l'aile à laquelle ils sont articulés.

Cette pièce, qui doit être considérée comme un appendice de l'ongulaire, se retrouve dans plusieurs autres ordres d'insectes, entre autres dans les lépidoptères et les diptères.

Base de l'aile. — Nous allons maintenant faire connaître la base de l'aile et ses osselets extérieurs.

La base de l'aile supérieure est formée extérieurement de plusieurs pièces disposées sur deux rangées et toutes susceptibles de se mouvoir les unes sur les autres. La rangée la plus voisine du tronc a reçu le nom de *racine de l'aile* et la seconde celui d'*humérus* ou *tige basilare*. La racine est composée de quatre ou cinq osselets (*osselets radicaux*) servant d'intermédiaire entre le tronc et l'aile : le premier ou l'antérieur est nommé *claviculaire* à cause de sa position; le suivant *omoplate*; le troisième *sigmoïde*, et enfin le quatrième et dernier *ongulaire* ou *terminal*. Ils sont unis entre eux par une membrane ligamenteuse épaisse; s'articulent par leurs parties externes avec l'humérus, en dessous avec l'appui de l'aile et par leurs extrémités internes avec les osselets de l'intérieur du tronc. Leurs mouvemens, qui se communiquent tous à l'aile, sont ceux d'adduction et d'abduction, d'élévation et d'abaissement.

Le *claviculaire* est allongé et courbe, sa convexité regarde en dedans; il s'articule suivant sa longueur, sur le sommet de la clavicule (ou appui de l'aile supérieure) à laquelle il est attaché librement par un fort ligament; il tient aussi par des ligamens très lâches à la portion radiale de l'humérus et à la valve radicale qui couvre la base de l'aile. Des tubercules qui bornent son mouvement en dehors et en dedans sont reçus dans des cavités correspondantes de l'appui. Il offre sur sa partie libre et du côté interne une éminence où s'insère un long tendon commun à deux muscles (*muscle biceps*), attachés à la paroi interne du devant de la conque pectorale, près de sa jonction avec le collier. Lorsque ces muscles se contractent, ils étendent l'aile et la tirent en avant par l'intermédiaire du claviculaire.

L'*omoplate*, d'une substance dure et compacte, est formée de trois tubercules; le supérieur monte au devant du sigmoïde auquel il tient avec force au moyen d'un rebord qui l'embrasse; le second, en forme de pivot, entre dans un trou du côté postérieur de la clavicule où il se meut librement; le muscle ou ligament élastique

renfermé dans le sinus claviculaire s'insère à son extrémité; et enfin le troisième descend et va joindre l'extrémité inférieure de l'ongulaire à laquelle il est uni d'une manière lâche, ainsi qu'à l'équerre et à d'autres pièces internes, par le moyen d'un ligament commun que l'on peut appeler *basilaire*. Indépendamment des mouvemens communs avec le sigmoïde, l'omoplate en a encore de particuliers.

Les petits muscles qui s'insèrent à l'extrémité de l'ongulaire et qui viennent des parois de la conque et d'une branche de l'entosternum, meuvent aussi l'omoplate.

Le *sigmoïde* a la forme de la lettre S, à la base de laquelle une queue serait adaptée; le corps s'articule avec l'omoplate, en est fortifié, et par son intermédiaire s'unit à la clavicule. Le crochet supérieur et externe s'articule avec la portion radiale de la tige basilaire; le crochet inférieur et interne avec l'apophyse humérale du dorsum; et finalement la queue s'articule en dehors de l'extrémité du bras correspondant de la bascule. L'extrémité de cette même queue est unie par un ligament à la branche interne de l'équerre, et elle tient, par le ligament basilaire commun, aux branches du costal et à leurs appendices. Cet osselet ne se trouve guère, du moins avec la forme et les adhérences que nous venons d'indiquer, que dans les hyménoptères; et comme aucun muscle ne s'y attache, il ne reçoit ainsi de mouvement que celui qui lui est communiqué par les pièces avec lesquelles il s'articule.

Enfin le dernier osselet radical est l'*ongulaire* ou le *terminal*. Sa forme et son mouvement ont du rapport avec la forme et le mouvement des griffes des chats. On y remarque de petites éminences articulaires, ou propres à l'insertion des muscles et des ligamens; il est articulé avec la dernière nervure de l'aile; son extrémité inférieure s'unit par des ligamens lâches en dehors avec l'appui de l'aile, et en dedans avec la branche externe de l'équerre et avec le tubercule inférieur de l'omoplate; en arrière il est cotoyé par une nervure rétractive, adhérente aussi à la dernière nervure et à l'équerre, et qui doit contribuer à refermer l'aile. Plusieurs petits muscles, attachés aux parois latérales de la conque et à la branche correspondante de l'entosternum, et s'insérant à l'extrémité inférieure et interne de l'ongulaire et aux autres pièces qui s'y articulent, servent à plier l'aile en tirant ces osselets en bas et en les poussant sous l'aisselle.

La *tige basilaire* (*l'humérus*) est formée de deux portions, l'une antérieure ou *radiale* et l'autre postérieure ou *cubitale*. Les condyles que portent ces portions limitent les mouvemens horizontaux d'ad-

duction de l'aile proprement dite; le condyle cubital est surtout remarquable par un petit tubercule entrant, lorsque l'aile est repliée, dans une petite cavité qui est à l'origine de la quatrième nervure. La tige basilaire, dans ces deux articulations *radiale* et *alaire*, n'a de mouvemens particuliers que ceux d'adduction et d'abduction; ses autres mouvemens s'exécutent conjointement avec les autres parties de la base de l'aile.

L'*aile supérieure* s'articule immédiatement avec l'humérus; deux nervures accolées, la *radiale* et la *cubitale*, composent son bord antérieur; un prolongement de cette dernière pénètre entre les deux portions de la tige, et paraît susceptible de se fléchir et de s'étendre tour à tour, lorsque l'aile s'ouvre et se referme.

L'aile inférieure porte à sa base quatre et quelquefois cinq osselets radicaux, s'articulant en dehors avec le bord supérieur de la conque qui leur sert d'appui, et du côté interne avec les digitations de la demi-ceinture: ils tiennent aussi par des ligamens à la branche correspondante du costal. L'osselet *terminal* diffère peu de celui de l'aile supérieure.

On sait que chez les hyménoptères les ailes d'un même côté s'accrochent dans le vol; chez les bourdons et chez plusieurs autres insectes du même ordre, les ailes sont transparentes, de la nature de l'écaille, un peu villeuses et ayant à leur extrémité et au bord postérieur quelques plis peu réguliers, parsemés en dessus de petites épines auxquelles de petits creux correspondent en dessous. Leur surface reste toujours au même état; il n'en est pas de même chez les guêpes où ces organes se plissent dans le repos. Les xilocopes violettes ont aussi derrière la base de chaque aile inférieure un aileron qui se replie en dessous dans le même cas. Les ailes des scolies, etc., sont glabres et diaphanes, ayant l'extrémité et toute la partie postérieure plissées très régulièrement. Les ailes des guêpes sont aussi à peu près glabres et terminées par de petits plis.

Chez plusieurs espèces, l'espace qui sépare l'aile supérieure de l'aile inférieure près de leurs bases, est occupé dans le vol par une membrane adhérente au côté postérieur de l'aile supérieure. Les élytres de quelques coléoptères, orthoptères et hémiptères offrent aussi en arrière un appendice membraneux propre à augmenter l'étendue de leur base.

De la valve radicale couvrant la base de l'aile supérieure. — Elle est ordinairement glabre; dans les bourdons, abeilles, etc., sa forme est celle d'une coquille ovale de certains mollusques bivalves; celle des frelons, des sphex est plus ronde; dans plusieurs

chrysis elle couvre la base des deux ailes : convexe en dessus, concave en dessous, elle est articulée par un de ses bords dans la fossette du rebord latéral du dorsum, où elle est attachée par des ligamens qui, quoiqu'un peu lâches, sont très forts. La partie postérieure de son bord articulaire est assez libre ; mais la moitié antérieure tient fortement dans la fossette, d'où on a de la peine à la dégager : cependant elle s'y meut très librement en charnière avec l'aile qui lui imprime ses propres mouvemens. Elle recouvre toutes les parties les plus délicates de la base de l'aile, particulièrement ses ligamens qui sans elle seraient à nu : car cette base est organisée de manière à rendre nécessaire l'existence de la valve. Quoique élastique et assez souple cette valve est néanmoins très solide. Je crois que, dans l'élévation de l'aile, son bord articulaire peut être tendue de manière à faire ressort et à renvoyer spontanément l'aile en bas et en arrière ; par là elle contribuerait aux mouvemens de l'aile. Une membrane ligamenteuse élastique assez forte s'attache au bord dentelé de la fossette, au fond de la face concave de la valve un peu au-dessus de son bord articulaire, à la clavicule, au premier osselet radical et à la portion radiale de l'humérus, de manière à former une poche où l'air intérieur et une portion de liquide doivent pénétrer. Je pense que ces membranes sont tendues dans l'abaissement des ailes.

Muscle du vol. — Les hyménoptères dont l'abdomen est attaché au tronc par un simple filet n'ont que quatre muscles principaux du vol pour leur quatre ailes ; savoir : deux abaisseurs (*muscles dorsaux*) et deux releveurs (*sternali-dorsaux*). C'est du moins ce que j'ai observé dans les bourdons et les abeilles. Je n'ai encore remarqué dans aucune autre espèce d'insectes une aussi grande simplicité. Ces muscles sont rougeâtres, et chacun est composé de petits faisceaux de fibres serrés entr'eux et ayant tous à peu près la même direction. Les deux muscles dorsaux sont très forts, parfaitement semblables, se touchent par leurs faces internes et occupent la région moyenne et supérieure du tronc ; leurs faces externes sont couvertes par les moitiés supérieures des deux releveurs, et leurs faces inférieures forment le haut du canal par où passe le tube alimentaire. Ils sont fort inclinés en avant et s'attachent postérieurement à la face concave du costal jusqu'à l'articulation de ses branches avec les bras de la bascule ; en haut et en avant ils s'insèrent sur toute la face concave du tiers mitoyen du dorsum et à son rebord cervical ou *predorsum*. Les fibres de la partie inférieure de ces muscles, s'attachant ainsi aux deux points le plus éloignés que

présentent le costal et le dorsum, sont les plus longues et les plus libres, car dans leur contraction elles ne sont contenues, du côté d'en bas, que par le fluide nourricier et par les vésicules aériennes alors gonflées, entourant le canal alimentaire dans son trajet au travers du thorax (1). Or, l'étendue de la contraction des fibres étant proportionnelle à leur longueur, et les fibres les plus longues des muscles qui nous occupent, agissant en outre sur les bras de levier les plus longs que puissent offrir les deux pièces auxquelles ils s'insèrent, peuvent rapprocher considérablement les extrémités de ces pièces, et, en poussant et haussant particulièrement le dorsum d'avant en arrière, élever par là toute sa partie moyenne comprise entre le tiers antérieur et le tiers postérieur. A l'égard des fibres les plus courtes et les moins libres, lesquelles sont pressées par la face intérieure de la bascule, et qui s'insèrent au bord supérieur du costal et à l'extrémité postérieure du dorsum, les deux points les plus rapprochés des deux pièces, elles reçoivent de la gêne où elles se trouvent un surcroît de force qui compense en partie leur peu de longueur. Ces considérations importantes entrent dans l'explication du vol; nous en avons déjà donné un exemple en traitant du vol des coléoptères. Il n'y a point de muscles costali-dorsaux proprement dits (2).

Les bourdons, les abeilles et les frelons sont les seuls hyménoptères dans lesquels j'ai trouvé que les deux muscles sternali-dorsaux, bien loin de pencher en avant et en dehors et de figurer un V en se joignant en bas comme chez la plupart des autres insectes, penchent plutôt en arrière et en dedans. En haut ils laissent entre eux les muscles dorsaux, et en bas la plaque furculaire et plusieurs muscles des pattes mitoyennes.

Ils sont plats en haut dans le sens longitudinal à leurs insertions aux faces intérieures des deux tiers latéraux du dorsum, et presque ronds en bas: les portions de leurs fibres, attachées aux parties postérieures et latérales du dorsum, se portent en avant et forment en

(1) S'il n'y a qu'une seule vésicule dans le thorax attachée au canal alimentaire, ce qui me paraît assez difficile à décider, elle couvre bien certainement le dessus de l'intestin et ses côtés auxquels elle paraîtrait adhérer.

(2) En traitant des muscles du vol chez le hanneton dans le chap. II, j'ai considéré à tort les costali-dorsaux comme des auxiliaires des releveurs des ailes; je suis maintenant bien convaincu que ces muscles sont au contraire de vrais congénères des dorsaux, et qu'ils participent à la dilatation du tronc alifère et à l'abaissement des ailes.

en bas avec les portions antérieures, des faisceaux épais qui remplissent les deux fosses antérieures de la conque pectorale.

La partie inférieure de ces muscles est couverte en avant, et en dehors, par les tégumens de la conque et par des vésicules aériennes.

Dans les scolies et les sphex ces deux muscles sont au contraire fort inclinés en avant.

Les petits muscles destinés spécialement à étendre et à replier les ailes sont assez nombreux; j'ai déjà indiqué le muscle biceps qui s'insère au claviculaire et qui étend la grande aile, et la porte en avant dans son élévation. Ceux qui replient les ailes conjointement avec les nervures rétractives, sont placées au-dessous de la partie axillaire de ces ailes; il en a été question en parlant de l'omoplate, de l'ongulaire, etc. On a fait mention aussi des petits muscles sous-axillaires extenseurs et releveurs de la petite aile, en traitant de la subdivision des branches de l'ento-sternum et des digitations de la demi-ceinture. Tous ces muscles contribuent plus ou moins à élever l'aile; ceux qui la plient sont situés aux mêmes lieux, mais plus en dehors.

Du vol. — Nous allons voir 1°. que dans l'abaissement des ailes, la détente des ressorts des pièces de la région dorsale du tronc a lieu de bas en haut et en arrière; 2°. que, lors de l'élévation de ces mêmes ailes, le débandement s'opère en bas et surtout en avant, 3°. et enfin que l'air et le liquide intérieurs sont forcés, dans l'un et l'autre cas, de suivre les directions que nous venons d'indiquer pour la détente des pièces élastiques solides de la région dorsale du tronc.

Au moment où les ailes vont s'abaisser l'abdomen est dilaté, les muscles dorsaux sont tirillés par l'effet de l'éloignement des pièces auxquelles ils s'attachent, les côtés du tronc sont rapprochés, le dorsum est abaissé vers la partie sternale de la poitrine, la capacité du tronc en est diminuée, l'air qu'il renferme étant comprimé, une partie s'est portée dans les nervures des ailes avec une portion de liquide; et enfin les tégumens et les autres parties élastiques du tronc solides, ou ligamenteuses, se trouvant, ou plus éloignés ou plus rapprochés entre eux que dans leur état de repos, sont bandés. Mais aussitôt que les muscles sternali-dorsaux qui ont produit ces effets cessent d'agir, toutes les pièces tendues se débandent à la fois; l'air refoulé dans les ailes rentre en partie dans le tronc; le dorsum, auquel sont attachés les muscles du vol, se retire en arrière et s'élève brusquement en s'élargissant et en entraînant les parties in-

ternes des bases des ailes, de sorte que les externes sont abaissées et les ailes avec elles. Les côtés du tronc s'écartent, et ses parties antérieure et postérieure se rapprochent, étant tirées, la première en arrière et la seconde en avant; le tout secondé par l'action musculaire, par la dilatation du fluide aérien intérieur et par le nouvel air que l'abdomen, en se resserrant et en se relevant simultanément et tout à coup, introduit alors dans le thorax.

Entrons dans plus de détails. Par la contraction des muscles dorsaux le costal est tiré en avant et en haut avec la portion postérieure de la conque pectorale à laquelle il tient au moyen des deux muscles ou ligamens élastiques costali-métathorachiques; mais la plupart de ces pièces étant articulées par leurs extrémités antérieures avec d'autres qui les empêchent plus ou moins efficacement d'avancer, alors une partie de la force musculaire qui agit sur elles est employée à diminuer leur convexité postérieure; d'où s'ensuit l'écartement de leurs parties latérales et le haussement de leurs bords supérieurs et des pièces superposées. La partie inférieure du costal étant très libre, et les fibres qui agissent sur elles étant aussi les plus libres et les plus longues des muscles dorsaux, cette partie en est tirée en haut et en avant avec force; en sorte que les extrémités des branches du costal, s'élevant et s'écartant l'une de l'autre, et en se mouvant dans leurs articulations avec leurs appendices, poussent en haut et en dehors les bras de la bascule et les côtés du dorsum. Cette dernière pièce et le collier articulés ensemble, sont au contraire poussés en arrière, en traînant avec eux le devant de la conque pectorale et les appuis des ailes; et, attendu que le collier en se redressant décrit un arc ascendant et rétrograde autour de son articulation inférieure, les parties antérieures et supérieures des deux pièces en sont élevées.

Le dorsum en reculant communique une partie de son mouvement à la bascule, en agissant principalement sur le post-dorsum, dont le haut seul va en arrière; car le bas, retenu sur la demi-ceinture, se meut en sens opposé avec le costal, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Le post-dorsum se mouvant donc dans son articulation avec la demi-ceinture, hausse son bord antérieur et élève par là toute la partie postérieure du dorsum avec laquelle ce bord est articulé; les extrémités des bras basculaires s'élevant en même temps, se portent en avant, en haut et en dehors, haussent les côtés du dorsum, et les éloignent l'un de l'autre avec les osselets de la base de l'aile, d'où résultent simultanément l'abaissement de cette aile et son mouvement en arrière. De plus, le post-dorsum, quoique capable d'une grande résistance, pressé fortement par le dorsum

contre la demi-ceinture, cède peut-être un peu, se fléchit de haut en bas et se trouve ainsi bandé : ce fait est d'autant plus probable que dans les bourdons la courbure naturelle de cette partie de la bascule se prête à ce qu'il ait lieu, que ses rebords internes sont libres et laissent entre eux un espace qui n'est pas occupé, et enfin que c'est probablement et en partie par le moyen de la flexion du post-dorsum dans le sens que nous venons d'indiquer, que doit s'opérer l'écartement latéral des bras basculaires, lequel écartement se communique aux côtés du dorsum, aux branches de la demi-ceinture et par celles-ci aux parois latérales de la conque.

Par tous ces faits les tégumens et les parties ligamenteuses du tronc se trouvant hors de leurs points d'équilibre, sont bandés de nouveau. Le tronc a son diamètre antéro-postérieur raccourci, et ses deux autres diamètres, le vertical et le transversal, augmentés; d'où résultent l'agrandissement de sa capacité et la dilatation de l'air intérieur. C'est alors que l'abdomen, qui vibre en haut en se resserrant ou en se raccourcissant, fait entrer dans le thorax une partie de l'air qu'il recèle, et ce fluide, se trouvant ainsi très abondant dans le thorax, contribue à en dilater toutes les parties (1).

Les bras de la bascule et les côtés du dorsum, en s'élevant et en s'écartant, entraînent avec eux les parties internes des sigmoïdes, des ongulaires, etc.; ceux-ci arrêtés dans leurs articulations avec les appuis des ailes, tournent autour de ces articulations; leurs parties externes en sont abaissées et les ailes avec elles.

La valve radicale, tenant au dorsum et par un ligament particulier au claviculaire et à la base de l'aile, est aussi abaissée par la projection en haut du dorsum; appuyant son bord externe sur la tige

(1) Je crois avoir observé que chez les insectes où l'abdomen est sessile, les muscles releveurs de cette partie et les mouvemens qu'ils lui impriment sont beaucoup plus faibles que dans les insectes où le ventre tient au thorax par un pédicule pièce ou moins marqué; en voici, selon moi, la raison : c'est que chez les premiers le dessus du ventre étant presque toujours attaché à la partie supérieure et postérieure du costal, ne reçoit dans le vol d'autre mouvement que celui qui lui est communiqué par le costal de la manière suivante : lorsque cette dernière pièce est tirée en avant par la contraction des muscles dorsaux, la partie du ventre qui y est fixée est aussi tirée subitement dans le même sens, en sorte que l'abdomen en est nu de bas en haut autour de son articulation avec la conque pectorale; mais cette sorte de mouvement n'est jamais considérable; tandis que chez quelques hyménoptères et surtout chez les papillons, où l'abdomen ne tenant nullement au costal est nu en haut par des muscles particuliers assez puissans, les mouvemens de cette partie ont beaucoup d'étendue.

basilaire en dehors de l'appui, elle contribue par là à pousser l'aile en bas.

Mais l'air extérieur résistant à l'abaissement des ailes, c'est surtout le tronc qui s'élève au-dessus d'elles, en prenant son point d'appui dans le fluide ambiant par l'intermède de ces mêmes ailes. Ainsi, le tronc s'élevant, les ailes se trouvent naturellement abaissées et portées un peu en arrière. Cette ascension du tronc est produite par la force centrifuge qui résulte de la dilatation subite de toutes les parties du corps et de l'air qu'il renferme, suivant une progression croissante de bas en haut: dilatation que nous avons fait connaître en détail.

Presque tout ce que nous venons de dire relativement à l'aile supérieure s'applique également à l'aile inférieure, qui est aussi élevée et abaissée, de concert avec ses muscles propres, par les mêmes mouvemens du costal, de la bascule et du dorsum qui meurent la première.

Les muscles sternali-dorsaux ayant été tirillés par l'élévation du dorsum, sont en mesure d'agir efficacement dans le mouvement suivant. Lors donc que les dorsaux proprement dits cessent leur action, le tronc du corps, soutenu par la force centrifuge ascendante qui l'anime encore, provenant de l'impulsion précédemment reçue et par la résistance de l'air à son mouvement rapide, est en état de servir à son tour de point d'appui au mouvement par lequel les ailes vont être portées en haut et en avant. Toutes les pièces écartées ou élevées plus que dans leur état de repos se rapprochent ou descendent; au contraire, celles qui avaient été rapprochées s'éloignent: par exemple le costal sollicité par sa force de ressort et par plusieurs petits muscles, se resserre en se portant en avant avec toutes les pièces qui le précèdent et celles qui le suivent, telles que les parties antérieures et latérales de la conque pectorale et la demi-ceinture. Le dorsum, le collier et la bascule sont aussi à la fois abaissés le plus possible, poussés en avant et tirés de dehors en dedans. Les parties internes des osselets radicaux étant abaissées en même temps et ramenées en dedans, il s'ensuit que leurs parties externes s'élèvent avec les ailes; mais les bras de la bascule en s'abaissant décrivent un petit arc rentrant et rétrograde, entraînant dans le même sens la partie interne de la base de l'aile, ce qui fait que cette aile en s'élevant se porte aussi en avant, aidée d'ailleurs par les muscles biceps. La seule partie du tronc qui ne bouge pas dans cette circonstance, étant celle qui est du côté du point d'appui extérieur, ou la sternale, autour de laquelle tous ces mouvemens s'opèrent, les muscles sternali-dorsaux y prennent leurs points.

fixes, afin de seconder et d'accélérer l'action de la force de ressort, en tirant, suivant la direction de leurs forces, chaque pièce de haut en bas, d'arrière en avant et de dehors en dedans.

Le mouvement rapide imprimé de la sorte à toutes les parties du tronc les portant pour la plupart en dedans de leur position d'équilibre, et seulement quelques-unes en dehors de cette position, elles sont encore bandées avec leurs ligamens; le tronc est resserré, vu que deux de ses diamètres, le transversal et le vertical, sont devenus plus courts, et que le seul antéro-postérieur s'est agrandi; sa pesanteur spécifique en est augmentée avec l'intensité de la force centrifuge. Sa capacité intérieure étant ainsi diminuée, l'air y est condensé et refoulé avec un peu de liquide dans les nervures des ailes, facilitant par là l'élévation de ces dernières. Or, de la rapidité de ce mouvement des ailes, s'opérant en même temps que l'abdomen se dilate et que le tronc se porte en avant, il résulte en elle une force centrifuge ascendante assez intense pour diminuer ou arrêter la tendance du corps à descendre. La force qui resserre le thorax, quoique augmentant sa pesanteur spécifique, tourne donc encore au profit du vol en procurant aux ailes une élévation rapide et facile, par le refoulement dans leurs nervures de l'air et d'un liquide provenant de l'intérieur du tronc.

Ainsi, comme chez les oiseaux, les ailes des hyménoptères s'abaissent dans la dilatation du tronc, le resserrement de l'abdomen et dans le haussement de ces deux parties; et elles s'élèvent lors de la constriction du thorax, de la dilatation du ventre et de la projection de ces parties en avant. Le vol de ces insectes est donc en partie un état alternatif de tension et de relâchement de l'air intérieur et de toutes les parties solides et ligamenteuses du corps; mais le relâchement des parties solides n'a lieu que dans le point d'équilibre ou de repos qui est toujours dépassé tant que le vol dure, soit en dedans de ce point soit en dehors (1).

(1) En général, d'après mes observations, quand les ailes des insectes s'abaissent, une partie du liquide contenu dans leurs nervures et une partie de l'air refoulé dans les trachées de ces nervures, rentrent dans le tronc alifère par l'effet de la dilatation de ce tronc; ces ailes présentant en outre une grande surface à l'air, leur pesanteur spécifique en est considérablement diminuée. C'est le contraire quand elles s'élèvent; alors l'air et le liquide sont poussés dans leurs nervures par le resserrement du tronc, et la surface qui fend l'air étant étroite, leur pesanteur spécifique augmente avec l'intensité de la force centrifuge.

Les mêmes circonstances ont lieu à l'égard du tronc: quand il s'élève il est dilaté; il se resserre et sa pesanteur spécifique augmente avec l'intensité de la

Il me reste à faire connaître les différences que présentent plusieurs insectes de cet ordre dont l'abdomen est sessile.

L'organisation, tant extérieure qu'intérieure, du tronc alifère des *tenthredès* et des *wrocères*, ressemble un peu à celle du tronc des sphinx, des papillons et des friganes; car, de même que chez ces derniers insectes, les deux segmens alaires sont distincts et ne sont unis, soit dans leur région dorsale, soit dans la pectorale, que par des ligamens.

Les tégumens des insectes de cette espèce que j'ai examinés sont en général flexibles; excepté dans les *sirex géans* où les tégumens du tronc alifère sont assez durs; mais en revanche les articulations des diverses parties de ce tronc sont très peu serrées.

Chez les *tenthredès* et les *cimbex*, le *collier* paraît former un anneau complet fortement articulé avec le devant de la poitrine, et portant antérieurement et en haut une espèce de cou propre à couvrir les muscles releveurs de la tête et à leur donner insertion.

Chez les *sirex géans*, le collier est fort large sur ses côtés d'avant en arrière, et étroit dans sa partie moyenne, mais il ne fait pas même un demi-anneau; il doit la largeur et l'élévation de ces parties latérales à des sinus grands et profonds, dans lesquels s'insèrent de petits muscles sans les remplir (1). Son ouverture antérieure est simple et n'a point en haut de bord saillant en forme de cou, comme dans l'espèce précédente; les muscles de la tête n'y sont défendus des atteintes extérieures que par une membrane ligamenteuse épaisse et lâche; ses opercules ne couvrent qu'imparfaitement les stigmates thorachiques antérieurs: il ne tient aux parties solides environnantes, le plastron, telles que le dorsum, les hanches antérieures, que par des membranes assez lâches; seulement son union avec la conque pectorale est un peu plus serrée. La partie supérieure de son bord postérieur se recourbe en arrière et en bas, et s'unit par

force centrifuge lorsqu'il se porte en avant. De plus le fluide nourricier n'étant point contenu par des vaisseaux particuliers et baignant de toutes parts les parties intérieures, ainsi que M. Cuvier l'a observé, il n'y a pas de doute que, dans la compression et la dilatation du tronc alifère, le liquide ne reçoive comme l'air des impulsions qui le chassent soit en haut, soit en avant, et le rendent par là utile à la progression dans l'air.

(1) Peut-être que ces sinus servent aussi à augmenter l'intensité du son dans le bourdonnement. Dans cette hypothèse ils peuvent avoir quelque analogie avec les vésicules sémi-écailleuses placées sur le prothorax des sphynx et des papillons.

l'intermède d'une membrane ligamenteuse lâche à l'*appendice antérieur du dorsum*, consistant en une lame mince, écailleuse, de forme triangulaire, située au devant du dorsum, et soudée en dehors et en bas avec le rebord antérieur de cette dernière partie (ou le *prædorsum*). Quand le dorsum s'abaisse le rebord postérieur du collier est bandé, puisqu'il est tiré en bas, ainsi que plusieurs autres parties articulaires adhérentes; dans la circonstance opposée, ces parties et le rebord postérieur du collier doivent donc se débâter, et contribuer à élever le devant du dorsum et à dilater le tronc. Chez les tenthrèdes l'articulation du dorsum avec le collier est semblable.

On remarque au *dorsum* des enfoncemens symétriques correspondant à des nervures internes. Dans les cimbex, le milieu de la face concave du dorsum est encore fortifié par des nervures longitudinales et obliques assez fortes; elles sont surtout remarquables dans la moitié antérieure du dorsum, l'autre moitié devant être plus élastique.

L'*appendice basculaire* ou post-dorsum, remplaçant la bascule, est soudé à la partie postérieure du dorsum, et s'articule par ses bras plus libres, avec l'osset terminal de la base de chaque aile.

Le *métathorax* s'unit d'une manière plus ou moins lâche avec le segment alaire antérieur. Le dorsum des ailes inférieures a beaucoup d'analogie avec celui des papillons.

L'appui de l'aile est marqué en bas et en dehors par un sillon plus ou moins profond, fort incliné en avant, correspondant en dedans à une arête que je nomme fulcrale, vu qu'elle sert d'appui à l'aile. Quant à l'extrémité articulaire de cette arête elle diffère peu, par sa forme et par le mode d'articulation avec l'aile, de celle des sphinx, surtout dans les sirex géans. Comme chez les coléoptères, on remarque au devant de l'appui de la grande aile, une écaille axillaire susceptible d'être abaissée par un muscle très fort (le *pectoralis-axillaire*) situé en dehors du releveur de l'aile.

Dans les sirex, la *crête sternale* qui a peu de hauteur s'étend jusqu'au devant de la poitrine; derrière s'élève une *tige furculaire* dont les branches courtes servent d'attaches à plusieurs muscles; à l'extrémité de chaque branche s'insère le tendon d'un muscle ou ligament élastique venant de l'arête fulcrale, pouvant servir à rétrécir le tronc lorsqu'il a été trop élargi. Les *branches furculaires* du prothorax sont plus étendues; elles servent de points d'attache à plusieurs muscles, entre autres à ceux de la tête.

Le *costal*, conformé comme celui des sphinx, descend fort bas; il est articulé latéralement à la conque pectorale, et uni en haut au post-dorsum par une membrane lâche qui est tendue dans la contraction des muscles dorsaux; le bord supérieur de cette pièce est vu de dehors, et l'inférieur est échancré pour le passage de l'intestin, des vésicules aériennes qui l'accompagnent et des autres vaisseaux.

Les *muscles dorsaux* diffèrent peu de ceux des autres hyménoptères; mais chaque aile a ses releveurs particuliers (*sternali-dorsaux*); ceux des petites ailes se trouvent sur les côtés du métathorax. On voit de plus, au-dessous de la racine des ailes, d'autres muscles dont les fibres s'insèrent en haut à des cupules écailleuses; je les crois destinés à étendre et à replier les ailes; mais le plus antérieur et le plus fort de ces muscles, le *pectorali-axillaire*, abaissant l'écaille axillaire, est évidemment destiné à porter rapidement l'aile en avant dans son élévation.

Comme chez les papillons, on voit sur les côtés du tronc et en arrière, une longue apophyse descendante, tenant aux bras basculaires, et à laquelle s'attache un muscle ou ligament élastique qui en haut s'insère au dorsum, et qui me paraît destiné à relever ces bras lorsqu'ils ont été abaissés.

Les ailes du sirex géant sont glabres, transparentes, de nature écailleuse; l'extrémité et le bord postérieur de chaque aile portent des plis très fins et très réguliers.

La *valve radicale* existe dans les tenthrèdes, cimbex, etc., mais elle est située tout-à-fait au devant de la racine de l'aile supérieure; elle me paraît tenir un peu de cette espèce d'épaulette couvrant la base de l'aile antérieure des papillons.

Dans les sirex géans on voit, à la vérité, au devant de la base de l'aile supérieure une écaille tenant au dorsum et engagée dans les membranes ligamenteuses de cette partie, vraisemblablement afin de les protéger; mais n'étant libre dans aucune de ses parties elle ne peut avoir tous les usages des valves radicales.

MÉMOIRE

SUR LES LERNÉES (*Lernæa*, LIN.);

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

Ces animaux, au premier aspect, semblent tellement bizarres que les zoologistes sont encore fort peu d'accord sur la place qu'ils leur assignent dans la série animale. Linnæus, qui le premier a établi le *G. lernée*, en faisait des animaux mollusques, quoique la définition qu'il donne de cette classe, ne lui convienne guère : c'est cependant ce qu'ont imité successivement Bruguières, dans les Tableaux de l'Encyclopédie méthodique, MM. Blumenbach, G. Cuvier et de Lamarck, dans la première édition de leur ouvrage sur le règne animal, et tous les éditeurs et continuateurs de Linnæus. M. Bosc avait admis le même rapprochement, mais en faisant l'observation que, par leurs habitudes, les lernées se rapprochaient des vers intestinaux. M. Duméril, ne sachant probablement qu'en faire, les a passées sous silence. En 1809, M. de Lamarck, dans la distribution générale des animaux qui fait partie de sa philosophie zoologique, fut le premier qui eut l'idée de rapprocher les lernées des sangsues, des lombrics : en effet, il les plaça dans son premier ordre des annélides. Plus tard, dans le Prodrome de son cours, il crut devoir en former une classe distincte sous la dénomination d'*épizoaires*. M. Ocken, qui le premier a senti la nécessité de mettre un peu d'ordre dans ce groupe en le partageant en plusieurs petits genres, et qui, en outre, a aperçu ses rapports avec les calyges, en fait cependant encore une famille de sa classe des mollusques, et il la place entre celle qui renferme les térébratules et celle des balanes. Dès 1814, pendant mon voyage en Angleterre, j'étais arrivé presque aux mêmes résultats que M. Ocken, c'est-à-dire, à l'établissement de plusieurs petites coupes génériques, et aux mêmes rapprochemens avec les calyges et genres voisins ; mais j'en conclusais que ces animaux devaient être rangés dans le type des entomozoaires ou animaux articulés, et non dans celui des malacozoaires, avec lesquels ils n'ont en effet aucune sorte de rapports. C'est ce que j'indiquai

dans mon Prodrôme d'une nouvelle classification du règne animal, publié en 1816, époque à laquelle j'étais bien loin de connaître le *Traité de Zoologie* de M. Ocken qui venait d'être publié. C'était dans ma manière de voir un groupe de vers anomal ; intermédiaire aux hétéropodes et aux tétradécapodes, mais devenu tel par une habitude constante de l'espèce, et peut-être même des individus. Cependant M. de Lamarck, dans la même année, publiait la nouvelle édition de ses *Animaux sans vertèbres*, où, sans circonscrire aussi rigoureusement la classe des épizoaires qu'il avait établie précédemment, il l'adopta cependant, comme l'indication provisoire d'une coupe existant dans la nature, et qui doit servir à lier les vers et les insectes. Il établit une petite section générique pour les espèces qui offrent des rudimens d'appendices, sous le nom d'entomode, mais il n'eut pas l'idée de rapprocher ces singuliers animaux des calyges ; et cependant il range parmi les entomodes la lernée pectorale de Muller, qui en est si voisine. C'est ce qu'a justement senti M. G. Cuvier dans son *Règne animal*, du moins dans une note supplémentaire du dernier volume de son ouvrage publié en 1817. Aussi range-t-il les véritables lernées parmi les vers intestinaux cavitaires, pensant que les autres doivent aller dans celle des crustacés branchiopodes. Quoi qu'il en soit de ces différens rapprochemens, aucun des auteurs que nous venons de citer n'a cherché à résoudre la question par des recherches approfondies et en s'aidant de l'anatomie, aucun même n'a caractérisé les espèces. Je vais donner l'extrait de mon travail au point où il est parvenu en ce moment.

Nous savons encore assez peu de chose sur l'organisation des lernées. Leur enveloppe extérieure, ordinairement d'un blanc jaunâtre transparent, est aussi quelquefois d'un brun rougeâtre foncé. Elle est le plus souvent molle et flexible, en-dessous surtout : mais il arrive aussi quelquefois qu'elle soit dure, comme cartilagineuse, dans différens points de son étendue, et surtout à la partie supérieure de la première division du corps. Le corps des lernées, constamment bien symétrique, mais du reste de forme assez variable, quelquefois très allongé, d'autres fois large, ovale et aplati, est souvent divisé dans sa longueur, par un étranglement plus ou moins profond, en deux parties. L'une, antérieure, plus petite, plus étroite, qui réunit la tête et le thorax, est quelquefois un peu subdivisée, de manière que la tête soit aussi presque distincte : c'est cette partie qui offre les premières traces des véritables appendices dont la bouche paraît constamment armée, et même des rudimens d'antennes. L'autre partie du corps est l'ab-

domen; presque toujours plus large que la première, sa forme varie également beaucoup: c'est celle dont la peau est la moins dure, la moins cornée; elle offre assez souvent des prolongemens appendiculaires, paires, placés de chaque côté, mais inarticulés ou immobiles, et quelquefois de simples incisures. Quelques espèces m'ont offert des traces d'yeux sessiles ou de stemmates; plus souvent on trouve des indices d'antennes, même quelquefois sub-articulées. Quant aux appendices, dans toutes les espèces que j'ai pu examiner avec soin, j'ai trouvé que la bouche était constamment pourvue d'une paire de crochets mobiles convergens, quelquefois de deux et même d'une sorte de lèvre inférieure. Pour les appendices véritables qui se joignent au thorax, ils sont généralement peu nombreux. Dans les espèces que leur grandeur m'a permis de disséquer, j'ai trouvé que la couche musculaire qui double l'enveloppe extérieure, le plus ordinairement fort simple et composée de fibres longitudinales soyeuses, se subdivise en portions latérales pour les subappendices et les appendices. Le canal intestinal est complet, c'est-à-dire, étendu de la bouche à l'anus; il paraît même qu'il fait quelquefois des replis ou circonvolutions. La bouche, médiocre, située ordinairement à la partie inférieure du céphalo-thorax, est au milieu d'un espace dont la peau est molle; elle est constamment accompagnée, à droite et à gauche, d'un crochet court, aigu et corné; mais on ne le voit souvent qu'à une très forte loupe. Le canal intestinal se termine en arrière dans un tubercule ou mamelon plus ou moins saillant et médian. Je n'ai jamais pu disséquer le système circulatoire; mais il est certain qu'il existe, ou du moins les auteurs qui ont observé ces animaux vivans, en parlent d'une manière certaine. On ne peut cependant pas dire qu'il y ait d'autres organes de respiration que les subappendices de la peau. Les organes de la génération ne me sont peut-être pas connus complètement. On sait seulement que, dans toutes les espèces de ce groupe, il existe de chaque côté du tubercule anal une sorte de sac, de forme un peu variable, et qui est rempli par une infinité de corpuscules quelquefois ronds, d'autres fois subanguleux et même discoïdes, qui sont indubitablement des œufs, comme nous l'apprend une observation curieuse du docteur Surriray, du Havre. D'après cette observation, ces animaux naissent sous une forme qu'ils perdent par la suite en avançant en âge; et cette forme est beaucoup plus parfaite, moins anomale que celle qu'ils acquièrent, en sorte que c'est une métamorphose en sens inverse de ce qui a lieu ordinairement. Nous ignorons du reste s'il existe des sexes

distincts dans ces animaux. La place que nous croyons devoir leur assigner dans la série porte à le croire, tandis que leur adhérence parasite conduit à une opinion contraire. Tous les individus ne sont pas toujours pourvus des sacs ovifères. Cela tiendrait-il à ce que ce sont des individus mâles, ou à ce que ces organes étaient tombés par accident ? c'est ce que je n'oserais affirmer. Je ne puis non plus rien dire sur le système nerveux des lernées ; mais il paraît qu'il doit exister, puisqu'il y a des muscles distincts, et sa place ne peut être ailleurs qu'à la partie inférieure du corps.

Si l'organisation des lernées est encore si incomplètement connue, il en est à peu près de même de leurs mœurs, de leurs habitudes. Jusqu'ici on ne les a trouvés que sur des poissons de mer ou d'eau douce, quelquefois sur toutes les parties du corps entre les écailles, ou autour des yeux ; mais surtout au pli des nageoires, où la peau est plus fine, dans la bouche et la cavité branchiale. C'est dans cette partie du corps qu'on les rencontre plus fréquemment, et souvent plusieurs individus à la fois. Ces animaux s'enfoncent plus ou moins dans le tissu des parties, et quelquefois assez pour que l'on n'aperçoive presque plus de l'animal autre chose que les filamens ovifères. Ils adhèrent soit par la bouche, au moyen des crochets dont elle est pourvue, soit par quelque autre partie de leur corps, et souvent au point qu'il est plus aisé de les rompre que de les détacher, surtout lorsqu'il y a quelque renflement en forme d'arrêt de la partie antérieure du corps. D'après cela il est difficile de concevoir comment les animaux sortis des œufs sont fixés sur les poissons, à moins que d'admettre que dans leur jeune âge ils peuvent se mouvoir un peu : ce qu'il y a de certain, c'est que la même espèce n'appartient pas nécessairement à la même espèce de poisson.

Passons maintenant à l'exposition des genres et des espèces que je crois pouvoir établir dans cette famille, en les disposant suivant la gradation de l'organisation et le plus de rapprochement des calyges.

Genre LERNÉOCÈRE ; *Lerneocera*, Bv.

Car. Corps plus ou moins allongé, renflé dans son milieu ou ventru, droit ou contourné, couvert d'une peau lisse et presque corné antérieurement ; terminé en avant, à la suite d'un long cou, par un renflement céphalique bien distinct, armé de trois cornes immobiles, branchues à l'extrémité, deux latérales et une supé-

rière. Trois petits yeux? lisses à la partie antérieure de la tête; bouche inférieure en suçoir; aucune trace d'appendices au corps.

1°. La L. BRANCHIALE; *L. branchialis*, Linn., Gmel.: de la grosseur d'une plume d'oie; le corps courbé de manière que le ventre est inférieur; les sacs ovifères naissant bien avant l'extrémité postérieure du corps et très entortillés.

Cette espèce, dont la couleur est d'un blanc sale, quelquefois d'un brun rougeâtre, à cause du sang contenu dans l'estomac, se trouve implantée dans les lames branchiales de plusieurs espèces de gades, et entre autres des *gadus barbatus* et *æglefinus*, à l'aide des cornes de sa tête. Cette implantation est quelquefois si forte, que l'on ne peut enlever l'animal sans le mutiler.

Les Groënländais, dans la mer desquels elle est assez commune, la mangent volontiers.

La L. CYCLOPTÉRINE; *L. cyclopteryna*, Mull. Cette espèce, que je n'ai pas vue, paraît ne différer de la précédente qu'en ce que le cou filiforme se recourbe en haut, et qu'à l'extrémité du museau, en-dessus, il y a deux orifices tubuleux, courts et opposés. La queue est aussi plus grêle; son extrémité n'est pas courbée; l'anus est transversal, et de chaque côté il y a deux lobes convexes.

Elle se trouve, dit O. Fabricius, dans les branchies du cycloptère épineux, et une variété plus petite, à ovaires verdâtres, dans celles du cycloptère liparis.

5°. La L. DE SURRIRAY; *L. Surriraiis*, Bv. Corps droit, subcylindrique, appointi en arrière et surtout en avant, où il se joint, par une sorte de cou distinct, avec un rétrécissement postérieur du renflement céphalique; celui-ci armé de trois cornes simples; la bouche inférieure, pourvue de trois espèces de dents disposées en triangle, et au milieu d'une sorte de bourrelet labial; les ovaires cylindriques et tout-à-fait droits, naissant à peu de distance de l'extrémité postérieure.

On doit la découverte de cette espèce à M. le docteur Surriray, du Havre, qui a eu la complaisance de m'en envoyer un individu trouvé sous la nageoire pectorale d'un petit poisson, qu'il ne nomme pas, avec des observations faites sur le vivant. Le viscère dorsal, de la forme de l'abdomen, se contractait fréquemment

et par ondulations, et ces contractions se propageaient jusqu'à la tête. Au moment où l'animal fut détaché, ce viscère était rempli d'un liquide très rouge; mais le lendemain il ne contenait plus qu'un liquide grisâtre, ballotté par les mêmes contractions. Les autres parties du ventre étaient rouges, de grises qu'elles étaient auparavant. L'animal n'exécuta plus aucun mouvement après qu'il fut détaché; cependant l'organe dorsal continuait ses contractions vingt-cinq heures après la mort apparente. M. Surryray, qui regarde cet organe comme un estomac, dit qu'en outre on voyait quelque apparence d'intestins sur les côtés. Les ovaires craquaient sous la pointe d'un instrument; mais il ne put y reconnaître de traces de fœtus : ils n'étaient pas assez avancés.

Il fut plus heureux dans un autre individu, trouvé dans l'œil et la cavité orbitaire de petits poissons dont il ne désigne pas l'espèce. Il trouva que les ovaires extérieurs ressemblaient à certaines antennes filiformes des crevettes, et qu'elles contenaient une série d'un grand nombre d'œufs rangés à la suite l'un de l'autre. En extrayant quelques-uns de ces fœtus qui lui parurent enveloppés par une membrane transparente, il y reconnut une espèce de monocles (ce sont ses termes), ayant six pattes très larges, et sur le dos trois taches noires, dont une longitudinale en avant et deux en arrière; en sorte, ajoute-t-il, que ces fœtus ne ressemblent pas plus à leur mère que ceux du calyge alongé.

4°. Le L. DES CYPRINS; *L. cyprinacea*, Linn., *Faun. Suec.*, tab. 11, fig. 1. Corps subcylindrique, droit, pellucide, divisé par un étranglement en un abdomen claviforme avec trois tubercules dont un est plus grand, et en céphalo-thorax cylindrique dont l'extrémité est pourvue de trois espèces de cornes molles, chacune en forme de croissant.

Je n'ai vu de cette espèce, dont on doit la découverte à Linnæus, que la figure qu'il en donne et qui a été copiée partout. Il ajoute que l'abdomen a à sa base une tunique blanche, formant comme une espèce de prépuce. Le céphalo-thorax est aussi couvert d'une tunique blanche. Comme Linnæus ne parle pas de sacs ovifères, il faut penser ou qu'ils étaient tombés, ou qu'ils n'étaient pas sortis et qu'ils étaient représentés par les tubercules accompagnant l'anus, ou enfin que c'était un individu mâle.

Elle a été trouvée sur une espèce de cyprin (*cyprinus carassus*).

Genre LERNÉOPENNE; *Lerneopenna*, BV., *Penella*, Oken.

Corps allongé, cylindrique, subcartilagineux, terminé antérieurement par un renflement céphalique, circulaire, tronqué antérieurement, et garni dans sa circonférence d'un grand nombre de crochets? au milieu desquels est probablement la bouche; une paire de cornes courtes, obliques en arrière; postérieurement appointi et pourvu de chaque côté de filets coniques creux, bien rangés et imitant les barbes d'une plume; à la partie inférieure de leur racine sont deux filamens très fins et très allongés, servant probablement d'ovaires.

1°. La L. DE BOCCONE; *L. Bocconii*, *Pennatula*; Lamartin., Voyag. de Lapeyrouse, tom. IV, pl. 20; Cop., dans l'Encycl. méth., sous le nom de Lern. sétifère. Ce singulier animal paraît avoir été décrit pour la première fois par Paul Boccone, dans les Trans. phil., n° 99, art. III, et depuis dans un petit recueil de ses observations. Il l'avait observé sur l'épée de mer, poisson si commun dans les mers de Sicile, dans la chair duquel il se tient, dit-il, aussi ferme qu'une tarière dans un morceau de bois. Boccone en faisait une sorte de sangsue, car il le nomme *hirudo sive acus cauda utrinque pennata*. Depuis ce temps, il paraît que Lamartinière a observé la même espèce dans des mers fort éloignées, aux environs de Notka, implantée à plus d'un pouce et demi dans le corps d'un diodon. Voici la description qu'il en donne sous le nom de *pennatula*, que M. Ocken a contracté en celui de *pennella*. Le corps, de substance cartilagineuse, est cylindrique; la tête, bien distincte et plus large que le corps, est pourvue en arrière de deux petites cornes de même substance; elle est aplatie à son extrémité et couverte de petits mamelons, qui sont, dit-il, autant de suçoirs, ce qui n'est pas probable. L'extrémité postérieure du corps a la forme d'une lame de plume; les barbes, qui sont de la même substance que le reste du corps, servent de filets excréteurs: en effet, en pressant légèrement le corps de l'animal, la plupart lancent une liqueur très limpide et fluide par filet; à leur base, c'est-à-dire, en avant et sous le corps, sont deux grands filets cartilagineux qui n'existent pas dans tous les individus, et dont il ignore l'usage. P. Boccone dit qu'ils servent à l'animal pour se cramponner aux pierres et même sur le corps de l'animal auquel il s'attache. Je suppose plus volontiers que ces organes sont analogues aux longs filamens du genre précédent, et l'observation de Lamartinière prouverait que les

sexes sont séparés. Il ajoute que l'on aperçoit bien la circulation dans cet animal.

MM. de Chamisso et Eysenhardt, dans un Mémoire, inséré dans le tome X, part. II des Actes nouveaux de l'Académie des Curieux de la Nature, regardent l'animal observé par La Peyrouse, comme devant former une espèce distincte de celle de Boccone. Ils lui donnent le nom de *pennella diodontis* avec M. Oken. Ils font observer que la figure de La Peyrouse est grossière et ne donne que fort incomplètement l'idée de l'animal. Ils n'ont pas observé les tentacules que celui-ci a figurés autour de la bouche. MM. de Chamisso et Eysenhardt, ainsi que M. Eschocholz qui a trouvé cette lernéide dans les branchies d'un *diodon mola* pris dans la mer Pacifique septentrionale, pensent à peu près comme Boccone, qu'elle doit être mise parmi les annélides, et non avec les crustacés. Cette lernée avait la moitié de son corps enfoncée dans le poisson et sur la partie libre de la queue était attachée une anatile.

Les mêmes observateurs rapportent aussi à cette espèce la *L. exocæti* décrite par Holten (*Acta danica, Holmiæ*, 1802), et que celui-ci regardait comme formant une espèce distincte, parce que la bouche n'est pas entourée de tentacules, et que les cirres cornés de la tête sont plus longs.

2°. L. FLÈCHE; *L. sagitta*, Ellis. Trans. phil., ann. 1763, t. 53, fig. 16. Corps filiforme, d'un pouce de long, à peu près cylindrique, coriace, terminé antérieurement par la bouche et postérieurement par une double série de seize espèces de plumules presque égales, renflées et percées à leur extrémité.

Cet animal, que je rapproche de la lernée de Lamartinière, sans être absolument certain que ce rapprochement soit juste a été trouvé implanté assez profondément dans la peau d'une espèce de lophie, dans les mers de la Chine. Linnæus en faisait une espèce de pennatule, sous le nom de *pennatula sagitta*, ce qu'ont imité Ellis, Solander, Esper et même M. de Lamarck. M. G. Cuvier pense qu'il doit être considéré comme appartenant au genre calyge, et qu'il tient en partie de ces animaux et en partie des lernées. Enfin tout récemment, M. Dekay dans le Journal des sciences américain, ayant eu l'occasion d'observer un individu trouvé adhérent à la peau du *diodon pilosus* de Mitchill, critique ces différentes manières de voir, et propose de regarder cet animal comme appartenant à l'ordre des polypes tubifères, ce qui me semble bien hasardé. Quoi qu'il en soit, car M. Dekay pense lui-

même que ce rapprochement ne sera certain que lorsqu'on connaîtra l'organisation, nous en avons extrait les caractères de l'espèce. Nous devons cependant ajouter que d'après la figure et la description que M. Dekay donne de cet animal, il est évident qu'il ne l'a pas observé tout entier, et que la partie antérieure est restée dans le poisson. Il dit en effet que la bouche était irrégulière et présentait un aspect granuleux, avec plusieurs petits trous, ce que sa figure fait encore mieux apercevoir. Il ajoute que toute la partie du corps hors de la peau du poisson était de couleur pourpre, tandis que ce qui était intérieur avait une couleur blanche. Les légumens étaient composés de deux membranes, l'extérieure pourpre, épaisse et coriace, l'intérieure pâle et mince. Du reste il n'a pu apercevoir à l'intérieur ni estomac ni ovaires, mais seulement quelques fibres blanchâtres convergentes vers l'extrémité supérieure.

La figure donnée par Ellis dans les Transactions philosophiques me paraît appartenir à la même espèce que celle de M. Dekay.

(La suite à un prochain numéro.)

MÉMOIRE

Sur les Animaux des régions arctiques;

PAR M. SCORESBY.

(SUITE).

SUR LE MORSE.

Le morse atteint la taille d'un bœuf.

Ses dents canines sortent de la mâchoire supérieure de la longueur de 10 à 12 pouces; elles se portent un peu en arrière et elles comprennent entre elles la pointe de la mâchoire inférieure; elles sont un peu courbées en arrière. Leur longueur totale, quand elles sont sorties du crâne, est ordinairement de 15 à 20 pouces et quelquefois presque de 30; leur poids est de 5 à 10 livres chacune au plus.

Le morse étant un animal lent et maladroit sur la terre, ses

défenses lui semblent nécessaires pour se défendre contre l'ours et aussi pour l'aider à faire avancer son corps pesant sur la glace, quand l'accès au rivage est rendu difficile.

Le morse qu'on trouve sur les côtes du Spitzberg, a 12 à 15 pieds de long sur 8 ou 10 de circonférence. Sa tête est courte, petite et aplatie sur le front; la partie aplatie de la face est pourvue de fortes moustaches. Les narines sont à la partie supérieure du museau et il souffle ou respire comme une baleine.

Les pieds de devant qui sont une espèce de main enveloppée sont situés aux deux septièmes de la longueur totale de l'animal, depuis le bout du museau. Ils ont 2 à 2 pieds 6 pouces de longueur; et comme ils sont extensibles, ils peuvent atteindre à la largeur de 15 à 18 pouces.

Les pieds de derrière qui forment une sorte de nageoire caudale, s'étendent directement en arrière. La longueur de chacun d'eux est d'environ 2 pieds à 2 pieds 6 pouces et leur largeur, quand ils sont complètement étendus, est de 2 pieds un tiers à 5 pieds; la terminaison de chaque doigt est marquée par un petit ongle.

La peau du morse, d'environ 1 pouce d'épaisseur, est couverte d'un poil court, d'un brun jaunâtre. Le dessous des mains, dans les individus âgés, est revêtu par une espèce de plaque (*carsing*) rude, cornée, d'un quart de pouce d'épaisseur probablement produite par l'endurcissement de la peau, à la suite de l'usage qu'il fait de ses pieds pour gravir sur la glace et sur les rocs.

Au-dessous de la peau est une couche de graisse qui, dans certaines saisons, est, dit-on, d'un produit considérable, mais je n'en ai pas vu qui ait donné de plus 20 ou 30 gallons d'huile.

J'ai trouvé dans l'estomac du morse des crevettes, une espèce de sèche et des restes de jeunes phoques.

Lorsque l'animal a la tête hors de l'eau, de manière à ce qu'on ne voie pas ses dents, il a dans quelques positions une certaine ressemblance avec la figure humaine, encore plus que les phoques; au point que quelques personnes ont pu y être trompées et affirmer qu'elles avoient vu une sirène ou *mermaid*.

C'est un animal qui n'est pas sujet à la crainte; il regarde un canot passer comme un objet de curiosité. On le harponne quelquefois dans l'eau, mais ce n'est pas toujours sans danger que l'on s'en empare; comme ce sont des animaux qui vont en troupes, un individu attaqué est puissamment défendu par les autres. En pareil cas, il leur arrive d'entourer le canot d'où le

coup est parti et de le percer avec leurs défenses. On ne peut venir à bout de se défendre contre ces animaux irrités, qu'en leur jetant du sable de mer dans les yeux; on les aveugle momentanément et on les disperse.

Leur peau n'est bonne qu'à l'état de cuir *vert*, c'est-à-dire sans être tannée; sans cela elle devient poreuse.

SUR LES PHOQUES.

C'est au printemps, qu'en général, ces animaux sont gras et donnent quelques gallons de graisse.

La voix du jeune, lorsqu'il est en peine ou dans la détresse, et son cri plaintif, ressemblent à celui d'un enfant.

Il paraît qu'ils entendent fort bien dans l'eau; aussi la musique et surtout une personne qui siffle, les détermine à étendre le cou et à se rapprocher de la surface de l'eau.

Le meilleur moyen de les tuer est de tirer quelques dragées dans les yeux; car quand c'est avec une balle, ils plongent et souvent ils sont perdus.

Ils se nourrissent d'oiseaux, de crabes et de petits poissons.

Ils ont la vie dure, au point qu'ils vivent souvent encore après avoir été écorchés. On les a vus encore essayer de nager dans cet état.

SUR LES PETITS ANIMAUX MARINS.

L'économie de ces petits animaux, comme constituant la subsistance des plus grands animaux de la création, a été déjà mentionnée. La baleine commune se nourrit de méduses, de crustacés, d'actinies et de sèches, etc., et celles-ci probablement de méduses plus petites et d'animalcules. Les autres baleines et les dauphins se nourrissent principalement de harengs, et d'autres petits poissons. Ceux-ci subsistent de petits crustacés, de méduses et d'animalcules. La nourriture ordinaire des ours consiste en phoques, et les phoques se nourrissent de crustacés et de petits poissons; et ceux-ci de plus petits animaux de la tribu, c'est-à-dire des méduses le plus petites et d'animalcules. Ainsi, le soutien des plus vastes animaux dépend des plus petits êtres, qui jusqu'en 1806, où je me suis occupé, pour la première fois, de l'examen de l'eau de mer, n'étaient pas encore connus pour exister dans les mers du nord. En sorte que nous trouvons une chaîne

dépendante d'existence; l'un des plus petits chaînons venant à être détruit, le tout périt nécessairement.

Il ne sera pas sans intérêt de tracer l'histoire physiologique de la conservation de ces petits animaux. Comme la température moyenne de l'atmosphère dans les mers du Spitzberg est toujours de 10 ou 12° au-dessous du point de congélation de l'eau de la mer, comme je l'ai montré, il est évident que où l'eau de la mer est stationnaire, elle doit, dans la suite des siècles, être gelée au fond et par conséquent avec elle, comme matière composante, tous les petits animaux, car ils n'ont pas l'instinct suffisant ou la puissance de locomotion suffisante pour se retirer dans des régions plus méridionales. Maintenant un semblable événement est combattu par la constance d'un courant allant au sud-ouest et qui entraîne la glace jusqu'à un parallèle où elle peut être fondue, et occasionne ainsi une circulation d'eau provenant d'un climat chaud, dans les régions glacées. Cette circulation a réellement lieu d'une manière admirable; car tandis que le courant superficiel produit son effet, en emportant une certaine quantité de glace, un courant inférieur partant du nord, agit aussi d'une manière bien importante en apportant de la chaleur aux mers des hautes latitudes, et empêche ainsi l'accumulation de la glace. Mais comment se fait-il, pourra-t-on demander, que lorsqu'un courant d'eau habité par les petites méduses, porte constamment au sud, que ces petits animaux ne soient pas aussi entraînés ensemble dans les climats méridionaux? Cette question, s'il nous est permis d'arguer hypothétiquement, peut être résolue aisément. Nous trouvons que les animaux qui jouissent de la faculté locomotive, quoiqu'ils appartiennent aux degrés inférieurs de l'organisation, emploient généralement cette faculté, par une sorte d'instinct, pour mieux remplir le but pour lequel ils ont été appelés à l'existence. Maintenant, il ne sera pas trop contraire aux principes reçus, de supposer que lorsque les petites méduses, etc. sont transportées jusqu'à un certain point au sud, elles peuvent s'enfoncer dans l'eau, jusqu'à ce qu'elles remontent le courant inférieur, par lequel elles sont ensuite reportées dans l'élément qui leur est propre. Le fait d'une eau marine colorée en vert olive et se maintenant dans une grande similitude de position pendant plusieurs années, tandis que la surface après celle de la glace est transportée au loin par le courant et dissipée, est en faveur de cette conjecture. Ainsi, par un mécanisme magnifique, une grande portion de la surface du globe est rendue habitable, tandis qu'autrement ce n'eût été qu'une masse solide de glace;

et par la chaleur des couches inférieures des mers polaires, elle est devenue *congéniale* à beaucoup de tribus d'animaux qui, sans cela, auraient encombré d'autres régions, et qui par là apportent des produits utiles pour la subsistance des hommes.

Les petits animaux signalés dans les mers polaires sont parmi les insectes :

1°. *Gammarus arcticus*, Leach. *G. oculis sublunatis*; *pedum pari tertio, secundo majori*.

Cette espèce se retourne dans tous les sens dans l'eau avec une vitesse tout-à-fait remarquable; elle nage aussi dans toutes les directions. Les deux paires de pieds postérieurs sont portés sur le dos, lorsque l'animal se trouve en contact par cet endroit avec un corps solide. Elle se trouve dans toutes les parties des mers du Spitzberg à la plus grande distance de la terre, et à la surface des eaux.

Elle sert de nourriture aux baleines et aux oiseaux.

2°. *G. ?* Une autre petite espèce de cette famille, remarquable par la grandeur de ses yeux, a été trouvée en grande quantité dans la bouche et l'estomac d'une baleine franche.

3°. *Cancer pulex*, de Linné.

4°. *Cancer boreas*, Phipps. Cette singulière espèce a été décrite et figurée par Phipps, dans son Voyage au pôle nord.

5°. *Cancer ampulla*, du même.

6°. *Cancer nugax*, id.

7°. *Oniscus ceti*, *Larunda ceti* (Leach). M. S. parle d'une espèce plus petite qu'il a quelquefois trouvée sur le corps du narwhal; mais il ne la décrit, ni ne la figure.

8°. Il faut aussi ranger dans ce groupe une très petite espèce de néréide microscopique qui contribue à former l'eau de mer d'un vert olive. Elle est de la longueur d'un point à un dixième de pouce, son diamètre étant de $\frac{1}{300}$. Le nombre de ses anneaux est de 20; la peau est irisée, comme celle de tous les animaux de cette famille.

Dans la classe des vers, M. Scoresby cite des ascarides, des échinorhins et des tæniastrouvés dans différens animaux; mais il n'en dit rien autre chose.

Dans le type des mollusques, il a remarqué :

1°. Une espèce inconnue de sèche trouvée en grande quantité dans les estomacs du narwhal, et qu'il suppose lui servir principalement de nourriture.

2°. Le *clio borealis*; il se trouve en nombre immense dans

quelques localités près du Spitzberg ; mais on ne le trouve pas généralement partout dans les mers arctiques. En nageant, ce petit animal amène le sommet de ses nageoires presque au contact, d'abord d'un côté, puis de l'autre.

3°. *Clio helicina*, petit animal couvert d'une jolie petite coquille très délicate et semblable pour la forme à celle du nautille. Son diamètre est de $\frac{2}{8}$ à $\frac{3}{8}$ de pouce. On le trouve en quantité immense auprès de la côte du Spitzberg, mais pas à ce qu'il paraît hors de la vue des terres.

Mais ce sont surtout les méduses ou mieux les béroé qui sont excessivement nombreuses dans les mers arctiques et qui sont la base de la nourriture médiate ou immédiate des animaux immenses qui s'y trouvent. Le nombre des espèces n'est pas considérable, mais celui des individus de chacun est incalculable.

En effet, en examinant au microscope une espèce d'eau de la mer d'un vert olive et qui paraît former un quart de la surface de la mer du Groenland, entre les parallèles du 74° au 80°, et être très recherchée par les baleines, M. S. s'aperçut que sa coloration était due à une quantité immense de petits corps sphériques, demi-transparens, qu'il regarde comme une espèce de méduse. Elle a un vingtième ou un trentième de pouce de diamètre ; sa surface est marquée de 12 faisceaux de taches de couleur brune. Les taches sont disposées par paires ; quatre paires ou seize taches alternativement forment un faisceau. Tout le reste du corps est transparent.

En calculant combien un pouce cubique de cette eau vert olive peut contenir de ces petites méduses auxquelles il suppose un quart de pouce, il trouve qu'il en contient 64 ; un pied cube, 110,592 ; une brassée cubique, 23,887,872 ; et un mille cubique, environ 23,888,000,000,000. En supposant que cette eau verte ne s'étendait, en profondeur, qu'à 250 brasses, et en calculant combien de ces animalcules existaient seulement dans deux milles carrés, on ne pourra se faire une idée de leur nombre immense, qu'en calculant la longueur du temps qui serait nécessaire, avec un certain nombre de personnes, pour compter ce nombre. Admettant qu'une personne puisse compter un million dans 7 jours, ce qui est à peine possible, il faudrait que 80,000 personnes eussent commencé à la création du monde, pour compléter au moment actuel l'énumération des animalcules contenus dans cet espace.

Mais outre cette petite espèce de méduses, il y en a beaucoup

d'autres qui sont d'une grandeur plus considérable et qui appartiennent au genre béroé ; telles sont :

1°. Le béroé oblong, d'un blanc grisâtre en dehors et rougeâtre dans sa cavité ; il est divisé en huit segmens par autant de rangées de fibrilles tentaculaires très-fines et iridescentes. Il est extrêmement sensible. Il faut probablement rapporter à cette espèce celle qu'il décrit après elle et qui est presque sphérique, peut-être par contraction.

2°. Le béroé à deux cavités qui ne diffère encore de la première, qu'en ce que son intérieur est partagé en deux cavités par un petit canal.

3°. Le béroé bonnet, *B. pilcus*, dont la couleur est blanche avec une teinte de rouge, les huit rangs de fibrilles tentaculaires d'un rouge foncé, ainsi que les deux longs tentacules qui le caractérisent. Un canal traverse les quatre cinquièmes de la longueur de l'animal.

4°. Le béroé bourse, ainsi nommé, parce que son corps ressemble un peu à une bourse dont l'ouverture serait large et dont la surface extérieure serait divisée en huit parties, par autant de rangées de fibrilles tentaculaires. Sa couleur est d'un cramoisi très pâle, avec des lignes pourpres ondées. Cette espèce est presque insensible et l'on ne juge de sa vie que par le mouvement des fibrilles. Les morceaux de son corps coupé continuent de donner les mêmes signes de vie, pendant deux ou trois jours, jusqu'à la putréfaction.

5°. Le béroé bouteille, fort voisin du précédent, et cependant sensiblement distincte. Une grande et simple cavité avec une bouche transverse ; les fibrilles blanches et iridescentes.

6°. Le béroé? orange. Cette singulière espèce n'a été vue qu'une fois ; elle a été trouvée au 65° 28' de latitude. Son corps est convexe en dessus et concave en dessous ; sa longueur de trois pouces, sa largeur d'un pouce environ, son épaisseur d'un pouce neuf lignes ; à la face inférieure d'une de ses extrémités est une fente ou ouverture transverse. En fendant ce corps dont la couleur est d'un brillant orangé, on a trouvé un grand nombre de bandes transverses et trois cavités. Sa vie n'est pas tenace ; car à peine était-il hors de l'eau, qu'il était mort, du moins en apparence.

QUELQUES
OBSERVATIONS

DE MISS E. W***,

SUR LES ANIMAUX MOLLUSQUES,

Extraites d'une lettre à M. DeFrance, Avril 1822.

LES observations sur les mollusques en général, et surtout sur les mollusques marins, sont encore si peu nombreuses dans les ouvrages qui se sont le plus occupés de ce sujet, l'histoire de ces animaux est si incomplète, que nous ne saurions trop inviter les personnes, qui sont le plus à portée de les observer, de faire connaître aux naturalistes les faits qu'elles auront recueillis; quelque isolés qu'ils soient, ils ne peuvent être sans intérêt, puisqu'ils tendent à remplir une lacune considérable dans la Science. Les zoologistes sédentaires, les plus en état de comparer les êtres morts dans les collections, sont aussi souvent ceux qui peuvent le moins faire faire des progrès à l'Histoire naturelle proprement dite; mais, pour que des observations sur les mœurs des animaux soient réellement utiles, il faut que leur synonymie soit bien assurée, afin de ne pas attribuer à l'une ce qui appartient à l'autre. Or, c'est ce qui nous a paru caractériser les faits recueillis par mademoiselle E. W***; elle connaît bien exactement les noms des animaux qu'elle a étudiés. Le zèle extrêmement remarquable qu'elle met à cette étude ne sera pas perdu pour la Science, comme cela a eu lieu quelquefois pour des observateurs qui n'ont pas voulu s'astreindre à être systématiques, comme l'abbé Dicquemare, Spallanzani et plusieurs autres. (R.)

Le *turbo rudis*, si commun sur nos côtes, est véritablement vivipare ou mieux ovovivipare; car il provient réellement d'un œuf, quoiqu'il sorte à l'état vivant. Je vous en envoie qui sont

remplis d'une grande quantité d'œufs (1) et de petits. L'animal ne les rejette à l'extérieur que quelques-uns à la fois; deux ou trois jours ensuite il en naît encore quelques-uns et ainsi jusqu'à la fin de la saison qui paraît être fort longue; car depuis le mois de janvier jusqu'à présent, 10 avril, j'ai trouvé des femelles dont l'oviducte était rempli.

J'ai examiné le *turbo littoreus* depuis le mois de février, je ne l'ai pas trouvé ainsi chargé de petits. Serait-il seulement ovipare? car je ne pense pas que tous les turbos soient vivipares.

J'ai trouvé aussi aux environs de Weimouth de petits animaux turbinés que j'ai fait voir à mes correspondans qui ne savent à quelle espèce les rapporter. Je soupçonne fort que ce n'est autre chose qu'une variété du *turbo rudis*. J'ai beaucoup de raisons pour cela, et entre autres qu'ils sont également vivipares, et à la même époque que celui-ci. Les animaux sont parfaitement semblables.

Sous le nom de *turbo labiosus* qui se trouve à l'embouchure des rivières, mademoiselle W*** envoie une espèce de rissoa.

LA BULLE ACÈRE, *Bulla akeræ* (2).

Cet animal qui se trouve dans les environs de Weimouth est très curieux. Quand il fait soleil, il approche de la surface de l'eau, où il paraît se plaire. Quand on le touche, il retire entièrement sa tête dans la coquille, et l'animal a la forme d'une boule. Alors les ailes qui ressemblent à celles des cyprées enveloppent presque toute la coquille, mais jamais entièrement. Quand on le remet dans l'eau, les ailes abandonnent le dos de la coquille; la tête sort et s'étend à une grande distance de celle-là; alors elle est tout-à-fait à découvert; les ailes sont remontées à sa base et elles sont devenues fort petites.

L'estomac contient dans son intérieur de petites pièces au nombre de huit, à ce que je crois, et de substance dure.

J'ai quelque soupçon que cet animal est ovipare et que ses

(1) Nous avons vu en effet la préparation desséchée envoyée par Miss W., et il est impossible de douter de ce qu'elle avance. C'est un nouvel exemple que cette disposition qui existe aussi dans certaines paludines et pas dans d'autres, ne peut servir à constituer une coupe générique.

(2) J'ai vu plusieurs individus vivans de cette espèce à Paris, où l'un de mes amis du Havre me les a envoyés. Je donnerai dans la suite les observations qu'ils m'ont permis de faire. (R).

œufs sont contenus dans une matière gélatineuse de forme ronde, et qui peut avoir deux à trois pouces de longueur.

LA BULLE OUBLIE, *Bulla aperta*.

La bouche ou plutôt les lèvres de cette espèce qui se trouve aussi à Weimouth est très contractile, fort rapprochée de l'estomac; elle est d'une matière différente de l'animal.

J'ai trouvé dans l'estomac d'un individu de cette espèce une *mya inæquivalvis* tout entière, et dans celui d'une *bulla lignaria* des dentales entières, la *Venus ovata* et le *mya inæquivalvis*.

La *patella pellucida* se fixe ordinairement sur les feuilles de fucus. Les *patella parva* et *chinensis* peuvent, à ce que je crois, se mouvoir, mais si peu qu'il ne paraît pas qu'elles jouissent réellement de la faculté locomotive.

La *patella cærulea* habite au pied des fucus, où elle se fait un trou infiniment plus grand qu'il ne faut pour contenir l'animal.

M. de Blainville (1) a eu raison de vous assurer que quelques espèces de patelles ont le sommet penché en avant du côté de la tête. Cela est certain pour la *patella vulgata*, *cærulea* ou *levis*, *parva* ou *virginica*, ainsi que pour la *p. græca* ou *reticulata*; mais je ne crois pas qu'il en soit de même du *p. hungarica*. Je pense qu'elle est dans le cas des émarginales (*p. fissura*) qui ont la tête sous la fente et le sommet de la coquille courbé en arrière. Les émarginales se remuent très facilement; la *p. hungarica* ne doit pas pouvoir se déplacer; car elle est quelquefois extraordinairement irrégulière à sa base.

L'ARCHE LACTÉE, *Arca lactea*.

Le D. Turton a voulu que cet animal eût la possibilité de se

(1) Il y a long-temps que dans mes cours j'ai donné pour caractère distinctif des différens genres de patellides la position et la courbure du sommet; et leur forme symétrique; ainsi dans les véritables patelles symétriques, il est toujours plus ou moins antérieur, et quelquefois presque marginal; il peut aussi être droit ou recourbé; dans les fisturelles, il est toujours également plus ou moins antérieur, percé ou non; dans les émarginales et dans les parmaphores, il est au contraire plus ou moins postérieur et plus ou moins recourbé. Dans les patelles non symétriques, le sommet est constamment dirigée en arrière et plus ou moins contourné; ce qui se trouve conforme à ce que dit plus bas M^{lle} W****. Pour juger de la position du sommet d'une patelloïde, il faut regarder à l'intérieur l'ouverture de l'impression en fer à cheval; elle est toujours du côté de la tête. (R.)

creuser des trous dans la pierre calcaire, comme plusieurs autres espèces d'animaux bivalves; mais je crois qu'il s'est trompé: il se fourre dans des trous et s'y fixe par un byssus, mais il ne peut pas y creuser une cavité. On le trouve en effet quelquefois attaché ainsi à beaucoup d'autres substances, et entre autres à des pierres siliceuses.

SUR LES ANOMIES

Les espèces d'anomie n'ont pas été suffisamment étudiées, quoique fort communes sur nos côtes: elles se distinguent principalement par leur manière de s'attacher. L'*A. ephippium* se fixe sur un grand nombre de corps au moyen d'une espèce de cheville calcaire; mais l'*A. aculeata* que l'on trouve fréquemment sur les fucus ne le fait, je crois, que par un ligament. La valve supérieure est épineuse, et l'inférieure l'est quelquefois de même. On trouve souvent des valves d'anomie qui n'ont aucune trace d'épines; elles paraissent appartenir à l'*A. squamata*; peut-être sont-ce les jeunes de l'*A. aculeata*; elles se fixent en effet aussi par un ligament ou mieux par le muscle, tandis que les jeunes de l'*A. ephippium* s'attachent toujours par un osselet.

SUR LES TARETS.

Parmi les quatre valves de tarets que je vous envoie, il n'y en a qu'une seule qui ait les dents bien conservés; vous trouverez aussi de petits morceaux de bois avec de jeunes tarets complets. Dans les plus petits, l'animal avec les quatre valves est conforme tout-à-fait comme dans les grands. Quant au tube conchifère des jeunes, il est bien différent de celui des grands: ce n'est qu'un simple tube en forme de bouteille avec un orifice extraordinairement petit pour l'extrémité antérieure de l'animal. Aussi les petits sont-ils vivipares, ce que je n'ai jamais remarqué dans les grands. Le tube conchifère de ceux-ci est très curieux à l'extrémité antérieure de l'animal. D'après la description qu'en donne M. de Lamarck, il paraît qu'il n'avait jamais vu un tube bien conservé, ni même de ces animaux jeunes. Le tube conchifère, quand il n'est pas cassé, est pourvu à son entrée de deux tubes qui se réunissent bientôt en un seul; après quoi suivent des demi-concamérations.

J'ai des valves de taret plus grandes que celles que je vous ai envoyées. Elles sont indubitablement de nos côtes; car elles viennent d'un navire qui allait aux Grandes-Indes, il y a 17 ans,

et qui fit naufrage dans la baie de Weimouth. Or, dans de pays, l'on est extrêmement soigneux de détruire toute semence de taret dans les bâtimens qu'on destine à faire de longs voyages, et par conséquent ceux qui s'y trouvent ne peuvent avoir été importés (1).

Le *pholadidea lescombiana* de Turton est la même chose que la *pholas striata*, Mat. Montagu.

Cette coquille curieuse n'avait encore été trouvée qu'à Torquay, dans le comté de Devon, dans une pierre de couleur rouge ; mais depuis un mois, je l'ai découverte dans les environs de Weimouth. La pierre qu'elle habite est de couleur brunâtre. Peut-être se trouve-t-elle dans beaucoup d'autres endroits où la mer ne se retirant pas assez, on n'a pu encore la trouver (2).

Quant aux autres pholades, je vais tâcher de répondre de mon mieux à ce que vous me demandez ; savoir si les pholades ouvrent leurs coquilles. Les espèces suivantes, que je regarde encore comme de véritables pholades, quoique le D^r Leach se fût proposé d'en faire autant de genres distincts, ne laissant comme telle que le *pholas dactylus*, c'est-à-dire, le *ph. dactylus*, *parva*, *candida*, et le *pholadidea lescombiana* peuvent l'ouvrir, mais très peu. Le *ph. dactylus* est dépourvu de ligament et de muscles transversaux ; mais il est pourvu d'un muscle très fort qui attache les deux valves en place de ligament et qui se continue au sommet de la coquille sous les trois valves accessoires. Cette espèce n'a que deux dents.

Ce que je viens de dire du ligament et des muscles du *ph. dactylus* s'applique au *ph. parva* ; mais elle n'a qu'une seule pièce accessoire placée sur le sommet. Elle ressemble parfaitement à celle qui se trouve au même lieu dans le *ph. candida* ; mais celle-ci n'a ni ligament, ni muscle transverse et celui qui est placé sous la valve accessoire est comme dans les précédentes ; elle en diffère en ce qu'outre la dent recourbée caractéristique du genre ; elle en a auprès d'elle une seconde sur une des valves correspon-

(1) M. DeFrance a eu la bonté de me donner un individu de cette belle espèce de taret ; elle est bien distincte du taret commun ; ses valves sont extrêmement épaisses, noires dans la plus grande partie de leur face externe et blanches sur leur bord qui est tranchant et aiguë comme l'extrémité d'un trarrière (R).

(2) M. le D^r Goodall dans le voyage qu'il a fait l'année dernière à Paris, nous a donné cette belle espèce de pholade ; il est évident qu'elle doit former un genre distinct intermédiaire aux gastrochènes et aux vraies pholades. (R.)

dante à un pli sur l'autre dent; ce pli qui donne attache à un petit muscle, peut être la continuation de celui du sommet.

Dans la *pholadidea*, vous trouverez deux impressions musculaires, outre le muscle du sommet et deux petites dents courbes et une troisième dent comme dans le *ph. candida*,³ avec une espèce de cavité et une sorte de ligament qui les unit. L'épiderme de la *pholadidea* se continue tout autour de la coquille; elle est fermée partout, si ce n'est dans un endroit où se trouve un petit trou qui doit correspondre au pied de l'animal.

Cet épiderme continu et fermé se trouve aussi dans la *mya areuaria* et dans la *mactra lutraria*, qui, par conséquent, ne peuvent ouvrir leur coquille ou que très peu.

SUR LES COQUILLES ENSABLÉES.

Voici ce que je puis vous dire des *mactra stultorum*, *truncata* et du *cardium tuberculatum*, les trois seules espèces que je trouve ici. Quand la mer se retire assez et que le sable est très sec, ces trois animaux en sortent. Le *card. tuberculatum* a un pied bien fort qui lui donne la faculté de se mouvoir. Par ce moyen, il se tourne et se remue facilement. Si donc le hasard le mène dans un endroit où il y a un peu d'eau, le sable offre si peu de résistance, qu'il s'enfonce; mais pour l'ordinaire, il est obligé d'attendre jusqu'à la mer montante, pour y rentrer. Si la mer est grosse, il est rejeté sur la côte.

Les mêmes observations s'appliquent aux mactres et à la *venus gallina* ou *striatula*. Je ne pense cependant pas que ces trois espèces aient la faculté de se mouvoir, leur pied n'est ni assez large ni assez fort pour cela.

SUR LES SOLENS.

On trouve ici trois espèces de solen, le *siliqua*, l'*ensis* et le *marginatus* ou *vagina*. L'*ensis* sort du sable; les autres ne viennent qu'à la surface et s'ils sortent par hasard, je suis persuadé que le *marginatus* n'a pas la possibilité d'y rentrer. Son manteau est fermé le long de la coquille, ce qui n'a pas lieu dans les deux autres espèces. Cependant je ne pense pas qu'elles puissent s'y enfoncer.

NOTE

Sur l'ascension des nuages dans l'atmosphère ;

PAR M. A. FRESNEL.

PARMI les causes qui doivent contribuer le plus efficacement à l'ascension des nuages dans l'atmosphère, il en est une à laquelle on paraît avoir fait peu d'attention, et sans laquelle cependant il me semble impossible de donner une explication complète et satisfaisante du phénomène; elle a l'avantage d'être indépendante de la constitution des globules d'eau ou de vapeur vésiculaire qui composent le nuage, et d'être également applicable au cas où il serait formé d'un assemblage de cristaux de neige extrêmement déliés, comme cela peut avoir lieu pour les hautes régions de l'atmosphère.

On sait que l'air et tous les autres gaz incolores laissent passer les rayons solaires et même le calorique rayonnant sans s'échauffer sensiblement, et que, pour élever leur température, il faut le contact des corps solides ou liquides échauffés par ces mêmes rayons lumineux ou calorifiques. Cela posé, considérons le cas où un nuage serait formé de très petits globules d'eau ou de cristaux de neige excessivement déliés. On conçoit d'abord qu'il résulte de l'extrême division de l'eau solide ou liquide du nuage un contact très multiplié de l'air avec cette eau, susceptible d'être échauffée par les rayons solaires et par les rayons lumineux et calorifiques qui lui viennent de la terre, et qu'en conséquence l'air compris dans l'intérieur du nuage, ou très voisin de sa surface, sera plus chaud et plus dilaté que l'air environnant; il devra donc être plus léger: or il résulte également de notre hypothèse sur l'extrême division de la matière du nuage, que les particules qui le composent peuvent être très rapprochées les unes des autres, ne laisser entre elles que de très petits intervalles, et néanmoins être encore elles-mêmes très fines relativement à ces intervalles; en sorte que le poids total de l'eau contenue dans le nuage soit une petite fraction du poids total de l'air qu'il comprend et assez petite pour que la différence de densité entre l'air du nuage et l'air environnant compense, et au-

delà, l'augmentation de poids qui résulte de la présence de l'eau liquide ou solide. Lorsque le poids total de cette eau et de l'air compris dans le nuage sera moindre que le poids d'un volume égal de l'air environnant, le nuage s'élèvera jusqu'à ce qu'il parvienne à une région de l'atmosphère où il y ait égalité entre ces deux poids; alors il restera en équilibre. On voit que la hauteur à laquelle ce équilibre aura lieu, dépendra de la finesse des particules du nuage, et des intervalles qui les séparent.

L'air chaud et dilaté compris dans ces intervalles, qui tend à s'élever, n'y étant pas renfermé hermétiquement, doit peu à peu sortir du nuage; mais ce renouvellement de l'air intérieur ne peut s'effectuer que d'une manière très lente, à cause de la petitesse des intervalles qui séparent les globules d'eau; en sorte que la température du nuage reste toujours supérieure à celle de l'air environnant; d'ailleurs, ce courant ascensionnel, par le frottement qu'il exerce sur la multitude des surfaces des particules du nuage, tend lui-même à les soulever, et cela avec d'autant plus d'énergie qu'il aurait plus de vitesse.

Pendant la nuit, le nuage est privé des rayons solaires, et sa température doit diminuer; mais il continue à recevoir les rayons calorifiques envoyés par la surface du globe, et l'on conçoit que s'il a beaucoup d'épaisseur, sa température intérieure ne diminuera que très lentement. D'ailleurs, l'expérience prouve directement que les nuages ont encore pendant la nuit plus de chaleur que l'air qui les environne, puisqu'ils nous envoient plus de rayons calorifiques. En supposant même que cette différence de température soit beaucoup moindre la nuit que le jour, les nuages ne devront s'abaisser qu'avec une extrême lenteur après le coucher du soleil, vu l'immense étendue de leur superficie relativement à leur poids, c'est une cause qui, sans concourir à leur élévation, contribue puissamment à leur suspension; ensuite le retour du soleil les ramènera à leur hauteur de la veille, si des vents ou quelques autres phénomènes météorologiques n'ont pas changé les circonstances atmosphériques et les conditions d'équilibre. Tout ce qui peut augmenter ou diminuer la division des particules du nuage ou les petits intervalles qui les séparent, et les changemens qui surviennent dans la température de l'air environnant, doivent faire varier les conditions d'équilibre, et par conséquent la hauteur à laquelle le nuage peut s'élever. Il est, sans doute, encore d'autres causes qui contribuent à l'élévation et à la suspension des nuages dans l'atmosphère, telles que les courans ascensionnels dont M. Gay-Lussac vient de parler dans les Annales de Physique et de Chimie: je ne me suis pas pro-

posé ici de passer en revue toutes ces causes et de les discuter, mais seulement d'indiquer celle qui me paraît la plus influente.

(Bulletin par la Soc. Phil., octobre.)

NOTE

Sur la nature du fluide contenu dans l'allantoïde des Oiseaux ;

PAR M. JACOBSON.

EN continuant mes recherches sur l'évolution du système veineux, il fallait aussi que je m'occupasse de l'allantoïde. Le fluide contenu dans ce réservoir a été examiné premièrement par Dzondi, dans ses *Supplementa ad anatomiam et physiologiam potissimum comparatam*. Lipsiæ, 1806, puis par Dulong, Labillardière et Lassaigne. Tous ces chimistes sont d'accord pour regarder le fluide de cette poche comme analogue à l'urine. Mais l'urine du fœtus des mammifères ne contient aucune substance qui lui serait tout-à-fait particulière, et qui pourrait évidemment prouver que c'est de l'urine, de manière que l'on peut encore mettre en doute ce que ces savans assurent. En examinant le fluide contenu dans l'allantoïde des oiseaux, j'ai trouvé une preuve plus satisfaisante en faveur de cette opinion. Les reins se développent dans l'embryon des oiseaux, comme on sait, de très bonne heure, et ils sont en proportion avec le reste du corps, beaucoup plus grands que dans l'adulte. L'allantoïde apparaît aussitôt que les reins sont formés dans le premier tiers de l'incubation. Elle contient un fluide clair et limpide; puis ce fluide devient plus jaunâtre et visqueux; il s'y forme des flocons et des concrétions blanchâtres. Ce fluide contient de l'acide urique, et ces concrétions en sont presque entièrement formées. Voilà une analogie bien plus marquée avec l'urine de l'animal adulte, que celle que l'examen du fluide de l'allantoïde des mammifères a offerts. La quantité de ces concrétions augmente beaucoup, vers la fin de l'incubation. La plus grande partie du fluide est absorbée, et dans les derniers jours de celle-ci, on ne trouve dans l'allantoïde qu'un fluide visqueux et épais, contenant de l'albumine en grande quantité, et les concrétions provenant de l'acide urique.

(Extrait d'une lettre au Rédacteur, en date du 10 août 1822.)

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois d'Octobre 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMETRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	748,04	+16,75	91	748,14	+18,10	89	748,07	+19,90	89	751,00	+14,10	99	+19,90	+11,25
2	753,13	+14,75	92	752,80	+20,00	86	751,96	+19,25	87	751,35	+15,75	98	+20,00	+10,60
3	755,51	+18,25	88	751,74	+23,00	81	751,72	+23,75	78	751,38	+16,50	98	+23,00	+14,00
4	752,95	+17,50	98	752,89	+21,50	90	752,33	+21,25	82	753,11	+16,00	98	+24,00	+13,75
5	753,40	+14,90	98	752,51	+19,25	82	750,94	+19,50	83	748,68	+13,75	94	+19,50	+13,50
6	751,94	+12,25	82	752,56	+15,35	74	753,24	+13,75	71	754,69	+ 8,65	92	+15,35	+ 7,75
7	752,16	+13,75	91	752,07	+16,25	85	753,30	+17,75	85	754,41	+14,50	99	+17,75	+10,00
8	753,21	+17,00	96	752,93	+21,90	73	753,01	+19,10	82	755,80	+15,00	99	+21,90	+14,40
9	756,49	+17,00	96	754,82	+21,50	83	753,40	+22,60	78	753,83	+16,75	95	+22,60	+11,50
10	758,57	+15,00	86	759,31	+16,60	70	759,29	+16,75	69	761,02	+10,75	89	+17,75	+10,75
11	764,37	+12,25	90	764,27	+16,00	74	763,56	+16,60	74	762,90	+10,85	90	+16,60	+ 8,00
12	757,33	+12,25	90	756,56	+17,75	84	754,07	+20,85	80	752,21	+15,25	97	+20,85	+ 5,75
13	750,36	+17,25	88	749,77	+18,50	80	748,76	+16,00	87	748,57	+13,00	96	+18,50	+13,00
14	744,56	+13,00	100	748,04	+10,60	99	751,68	+11,25	82	756,26	+ 7,25	92	+14,25	+ 7,00
15	757,06	+ 8,25	91	755,95	+12,75	74	753,93	+12,25	71	751,20	+ 8,00	91	+12,75	+ 3,25
16	745,53	+10,25	89	744,42	+12,50	88	743,86	+13,50	88	741,33	+10,25	99	+13,50	+ 7,50
17	736,94	+10,85	97	735,84	+12,60	99	737,51	+13,50	90	740,97	+11,00	99	+13,50	+10,25
18	747,82	+10,60	94	749,72	+12,00	82	750,63	+11,85	71	751,07	+ 6,75	93	+12,00	+ 5,75
19	751,85	+11,25	95	751,79	+15,40	84	751,66	+15,85	80	752,80	+12,60	94	+15,85	+ 8,25
20	753,48	+12,75	96	752,55	+16,50	82	750,66	+17,10	72	750,04	+13,75	80	+17,10	+10,50
21	751,42	+14,25	93	751,62	+16,40	78	751,12	+16,35	72	751,55	+11,00	93	+16,40	+11,00
22	753,57	+10,00	97	754,01	+13,50	86	753,63	+14,25	80	753,12	+ 9,00	95	+14,25	+ 8,50
23	750,12	+13,10	94	748,54	+17,50	80	747,26	+18,50	71	745,92	+14,10	89	+17,50	+ 6,50
24	744,16	+15,00	82	743,77	+17,75	78	743,66	+18,10	77	744,23	+13,25	97	+18,10	+12,85
25	747,53	+13,50	93	747,85	+16,25	84	748,32	+15,75	83	748,91	+ 9,60	99	+16,25	+ 9,00
26	747,84	+11,25	96	747,78	+13,90	91	745,28	+14,25	88	744,79	+12,00	99	+14,25	+ 8,00
27	749,14	+11,00	93	749,84	+13,25	87	749,66	+13,75	81	750,14	+ 8,30	99	+13,75	+ 6,50
28	752,29	+ 7,00	101	752,92	+12,25	89	753,41	+13,50	78	756,30	+ 7,50	98	+13,50	+ 3,75
29	759,17	+ 8,25	96	759,10	+13,75	89	758,91	+14,00	96	759,54	+12,75	101	+14,00	+ 5,50
30	759,23	+13,90	100	758,65	+14,25	96	757,08	+14,25	92	755,59	+10,25	99	+14,25	+ 9,50
31	753,62	+ 9,00	93	753,40	+16,00	82	752,81	+17,50	82	754,44	+12,25	95	+17,50	+ 7,00

RÉCAPITULATION.

Baromètre.....	{	Plus grande élévation.....	764 ^{mm} 37 le 11	
		Moindre élévation.....	735 ^{mm} 84 le 17	
Thermomètre..	{	Plus grand degré de chaleur....	+24 ^{oo} le 4	
		Moindre degré de chaleur....	+ 3,75 le 28	
Nombre de jours beaux.....				17
de couverts.....				14
de pluie.....				16
de vent.....				31
de brouillard.....				18
de gelée.....				0
de neige.....				0
de grêle ou grésil....				1
de tonnerre.....				1

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée		VENTS.	ÉTAT DU CIEL.		
	dans la Cour.	sur le haut de l'Observatoire.		LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
1	<i>mill.</i> 1,45	<i>mill.</i> 1,10	S.-O.	Brouill., pl. av. le jour.	Couv., pluie à 1 ^h .	Ciel voilé.
2			S.-E.	Nuageux, brouillard.	Couvert.	<i>Idem.</i>
3			S.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>	Nuageux.
4	13,35	12,60	S.	Pluie grêl., écl., tonn.	<i>Idem.</i>	<i>Idem.</i>
5	0,45	0,30	S.	Couvert, brouillard.	Nuageux.	<i>Idem.</i> pluie à 11 ^h .
6			S.-O. fort.	Nuageux.	<i>Idem.</i>	Nuageux.
7	0,85	0,40	S. fort.	Pluie fine.	Pluie fine.	Couvert.
8			S. fort.	<i>Idem.</i>	Nuageux.	Nuageux.
9			S. fort.	Nuageux, brouillard.	<i>Idem.</i>	Quelques éclaircis.
10			S.-O.	Couvert.	<i>Idem.</i>	Beau ciel.
11			O.-S.-O.	Couvert, lég. brouill.	<i>Idem.</i>	Nuageux.
12			S.-E.	Nuageux, brouill.	Petits nuag., à l'horiz.	<i>Idem.</i>
13	0,60	0,50	S.-S.-O. fort.	Nuageux.	Pluie par intervalle.	Pluie par intervalle.
14	5,00	4,50	N. fort.	Pluie, abondante.	Pluie.	Nuageux.
15			S.-O.	Nuageux, brouillard.	Très nuageux.	Couvert.
16	1,40	0,80	S.	Pluie fine, brouill.	Couvert, lég. brouill.	<i>Idem.</i>
17	4,45	3,45	S.-E.	<i>Idem.</i>	Pluie, brouillard.	Quelques gout. d'eau.
18			O.	Pluie fine.	Couvert.	Beau ciel.
19			S.-O. fort.	Nuageux.	Nuageux.	Nuageux.
20			S.-S.-O. f.	Ciel trouble et nuag.	<i>Idem.</i>	Quelques éclaircis.
21	0,40	0,30	S.-O.	Nuageux, petite pluie	<i>Idem.</i>	Très nuageux.
22			S.	Couvert, brouill.	<i>Idem.</i>	Beau ciel.
23			S.-E. fort.	<i>Idem.</i>	Beau ciel.	Nuageux.
24	5,55	3,78	S.-S.-E.	Nuageux.	Couv., q. gout. d'eau.	Pluie.
25			S.	<i>Idem.</i> , brouillard.	Nuageux.	Nuageux.
26	3,00	2,30	S.	Pluie, brouillard.	Pluie fine.	Pluie.
27			S.-O.	Pluie fine, brouill.	Couvert.	Nuageux.
28			S.	Beau ciel, brouill.	Nuageux.	Petits nuages à l'horiz.
29	1,10	0,50	S.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	Pluie fine, brouillard.
30			S.	Pluie fine, brouill.	<i>Idem.</i> , brouill. hum.	Beau ciel.
31			S.	Beau ciel, brouillard.	Nuageux.	Nuageux.
1	16,10	14,20	Moyennes du 1 ^{er} au 11.		<i>Phases de la Lune.</i>	
2	11,45	9,25	Moyennes du 11 au 21.		P. Q. le 7 à 3 ^h 52's.	D. Q. le 23 à 5 ^h 57' m.
3	10,05	6,88	Moyennes du 21 au 31.		N. L. le 15 à 1 ^h 42'm.	P. L. le 30 à 9 ^h 50' m.
	37,60	30,53	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du	N.....	1
	N.-E.....	0
	E.....	0
	S.-E.....	4
	S.....	17
	S.-O.....	7
	O.....	2
N.-O.....	0	

Thermomètre des caves { le 1^{er}, 12°, 101 } centigrades.
 { le 16, 12°, 102 }

PROGRAMME

*Des Prix proposés à la Société d'Histoire naturelle de Paris ,
pour l'année 1824.*

UN anonyme ayant adressé à la société d'histoire naturelle de Paris une somme de *huit cents francs*, destinée à fonder deux prix égaux dont il a indiqué les sujets, et qui devront être décernés, s'il y a lieu, en 1824; la Société, après avoir entendu le rapport de la commission qu'elle a chargé d'examiner cette proposition, a accepté la donation dont elle est l'objet, aux conditions mises par le donateur, et admis le programme des prix tel qu'il l'a rédigé.

PREMIER SUJET DE PRIX.

« Il sera donné, en avril 1824, une médaille d'or de la valeur » de *quatre cents francs* à l'auteur du meilleur Mémoire de *Géologie organique* sur une partie quelconque de la France. »

On voit qu'il est nécessaire que ce soit un espace plus ou moins étendu, dont le terrain renferme des débris organiques animaux ou végétaux, et qu'on devra faire connaître, non-seulement les roches et minéraux qui le composent, leur ordre de superposition, etc., mais encore donner la détermination précise et comparée des débris organiques renfermés dans ses couches.

SECOND SUJET DE PRIX.

« Une médaille d'or de la valeur de *quatre cents francs* sera remise, » en avril 1824, à l'auteur du meilleur Mémoire sur le sujet suivant : » Déterminer, par l'examen des corps organisés fossiles et par » tous les moyens chimiques, les différences des houilles et des » lignites, et celles des terrains houillers et des terrains de lignites, » en faisant connaître avec précision les lieux d'où proviendront » les substances analysées ou décrites. »

La société pense que les personnes qui voudraient diriger leurs recherches sur ce sujet, pourraient le considérer de la manière suivante :

§ I. *Sous le point de vue chimique.* — Prendre, dans des ter-

rains bien généralement et bien évidemment reconnus pour terrains de houille ancienne (1) (c'est-à-dire, présentant la réunion de circonstances telles que celles-ci : d'être de la houille inférieure au grès bigarré, de la houille accompagnée de feuilles de fougères sans coquilles, de la houille grasse ou maigre, mais non à l'état d'anhracite, etc.), des échantillons nombreux, provenant de la masse des couches exploitées, et les examiner chimiquement pour en faire ressortir les caractères essentiels.

Prendre dans les terrains bien généralement reconnus pour être des lignites (par l'existence de plusieurs circonstances, telles que la position au-dessus du calcaire du Jura ou de la craie; la présence de parties à structure ligneuse, accompagnant la masse; l'absence des feuilles de fougères; la présence des feuilles d'arbres ou celle de quelques coquilles, etc.), des échantillons nombreux, choisis surtout parmi ceux qui, par leur aspect extérieur, ressemblent le plus à la houille. Les examiner chimiquement pour en faire ressortir la composition et les caractères, par opposition avec ceux de la houille.

On pourrait examiner, dans le même but, des échantillons de houille ou de lignite moins bien caractérisés; mais si l'on se livre à ce travail (ce qui n'est point de rigueur), il faudra soigneusement distinguer ces analyses des précédentes.

§ II. *Sous le point de vue des corps organisés fossiles.* — Choisir, autant qu'il sera possible, les mêmes mines, soit de houille, soit de lignite, qui auront fourni les échantillons examinés chimiquement, pour donner une énumération raisonnée, avec des rapprochemens aux corps organisés actuellement vivans :

1°. Des genres de végétaux et de leurs principales espèces, observés dans l'ensemble de ces mines, choisis dans chacun de ces terrains, pour en conclure quels sont les genres et les espèces particuliers à chacun d'eux, et ceux qui leur sont communs.

2°. Des coquilles et autres débris animaux considérés sous les mêmes rapports.

On pourra se contenter de nommer, avec citation critique de la description et de la figure, les espèces végétales et animales déjà observées par les naturalistes; mais on devra faire connaître par des descriptions et des dessins, celles qu'on jugera caractéristiques, et qui n'auront pas encore été figurées.

On voit que cette question est double, et qu'il est possible que

(1) Comme les houilles de Saint-Etienne, d'Anzain, de Newcastle, etc.

la même personne ne puisse pas en résoudre les deux parties. Dans le cas où il n'y aurait qu'une personne en nom, le prix total lui serait adjugé. Dans le cas où un Mémoire, renfermant les deux solutions, serait en nom collectif, le prix total serait adjugé aux auteurs du Mémoire, si la Société trouvait que les deux questions aient été également bien résolues. S'il n'y en avait qu'une des deux qui fût satisfaisante, on n'adjugerait que la moitié du prix aux auteurs.

Si l'une des deux questions seulement était traitée, mais qu'elle le fût convenablement et complètement, la Société adjugerait la moitié du prix à l'auteur de ce Mémoire, et l'autre moitié appartiendrait à l'auteur qui aurait également bien résolu la seconde question.

En présentant ce sujet complexe, le fondateur du prix et la Société ne se dissimulent pas qu'ils offrent une apparence de travail considérable; cependant on doit remarquer que la partie chimique n'a pas l'étendue de détails qu'elle semble présenter, et qu'il n'est pas nécessaire de donner une analyse complète d'un grand nombre d'échantillons de houille et de lignite; mais qu'on doit trouver, s'il est possible, des *caractères chimiques distinctifs* de ces deux combustibles fossiles, ou prouver qu'il n'y en a aucun qui soit général.

La deuxième partie exige beaucoup plus de travaux de détails: aussi la Société pense-t-elle, que si l'on entreprend seulement de la résoudre, il sera convenable d'étendre, autant qu'on le pourra, ce qui est relatif à la géologie, en faisant connaître si les débris organiques, renfermés dans les terrains de houille et de lignites, indiquent pour chacun deux des époques de formations différentes.

Conditions générales.— Les membres honoraires de la Société d'histoire naturelle de Paris, parmi lesquels seront choisis les juges du concours, sont seuls exclus d'y prendre part.

Les Mémoires, portant une épigraphe, ou devise, qui sera répétée avec les noms, prénoms, qualités et demeures de l'auteur ou des auteurs, dans un billet cacheté joint au manuscrit écrit lisiblement en français ou en latin, seront adressés au secrétaire de la Société, rue d'Anjou-Dauphine, n° 6, avant le 1^{er} janvier 1824.

ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Dictionnaire de Mécanique appliquée aux Arts, contenant la définition et la description sommaire des objets les plus importants ou les plus usités qui se rapportent à cette Science; avec l'énoncé de leurs propriétés essentielles, suivi d'indications qui facilitent la recherche des détails plus circonstanciés;

Ouvrage faisant suite au *Traité complet de Mécanique appliquée aux Arts*, en 9 vol. in-4°; par Borgnis. Vol. in-4°. Prix, 13 fr., et franc de port par la poste, 15 fr.

Traité de Mécanique céleste; par M. le marquis de Laplace. Tome V^e, contenant l'Histoire de l'Astronomie, livre XI^e, in-4°. Prix, 5 fr.

Le livre XII^e paraîtra à la fin de mars, et sera de même prix que le précédent.

Manuel de l'Ingénieur-Mécanicien, Constructeur de Machines à vapeur; par Olivier Evans, de Philadelphie; traduit de l'Anglais, par J. Doolittle, citoyen des Etats-Unis, membre de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; précédé d'une Notice sur l'Auteur, et suivi de Notes par le Traducteur. Un vol. in-8°, 1821, avec planches. Prix, 5 fr.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier, gendre Courcier, successeur de M^{me} veuve Courcier, Libraire pour les Sciences, quai des Augustins, n° 55.

! Sous Presse chez le même Libraire.

Voyages dans la Grande-Bretagne, entrepris relativement aux services publics de la Guerre, de la Marine et des Ponts et Chaussées en 1816, 1817, 1818, 1819, 1820 et 1821; présentant le Tableau des institutions et des établissemens qui se rapportent aux travaux civils des ports de commerce, des routes, des ponts et des eaux; par Charles Dupin, Membre de l'Institut. TROISIÈME PARTIE, *Travaux civils des Ponts et Chaussées*, 2 vol in-4° et atlas in-fol.

Problèmes et développemens sur les diverses branches des Mathématiques, par MM. Reynaud et Duhamel. Un vol. in-8°.

Traité de Mécanique industrielle, ou Exposé de la Science de la Mécanique déduite de l'expérience et de l'observation; principalement à l'usage des Manufacturiers et des Artistes; par Christian, directeur du Conservatoire royal des Arts et Métiers à Paris. Tome II^e, traitant des Machines à vapeur, etc., in-4° et atlas.

Ce volume sera en vente vers le 30 avril. Le tome III^e et dernier sera immédiatement mis sous presse pour être terminé avant la fin de l'année.

Elementi de Zoologia, etc., *Elémens de Zoologie*, par l'abbé Camille De Meunier, professeur de Minéralogie et de Zoologie dans l'université pontificale de Rome.

Ouvrage important et dans lequel la Zoologie est traitée avec les principes et dans une étendue convenable, c'est-à-dire, ni trop resserrée, ni trop étendue, se continue avec beaucoup de succès. Le premier volume est entièrement consacré à l'exposition et à la discussion des principes; le second, qui est divisé en trois parties, ne traite que de la classe des Mammifères. Le troisième renferme l'histoire des Oiseaux; il y en a déjà trois parties de publiées. L'histoire des Passereaux n'est pas terminée. Ainsi, par la persévérante activité de M. Ranzani, l'Italie, cette terre classique de presque toutes les connaissances humaines, possédera l'ouvrage le plus complet qui existe sur la Zoologie, et qui est jusqu'ici parfaitement à la hauteur de l'état actuel de la science. Des figures bien faites donnent des exemples des groupes principaux et facilitent la mémoire.

Des Monstruosités humaines, ouvrage contenant une classification des monstres; la description et la comparaison des principaux genres; une histoire raisonnée des phénomènes de la monstruosité et des faits primitifs qui la produisent; des vues nouvelles touchant la nutrition du fœtus et d'autres circonstances de son développement; et la détermination des diverses parties de l'organe sexuel, pour en démontrer l'unité de composition, non-seulement chez les monstres, où l'altération des formes rend cet organe méconnaissable, mais dans les deux sexes, et, de plus chez les oiseaux et chez les mammifères, avec figures des détails anatomiques; par M. le chevalier Geoffroy-Saint-Hilaire, Membre de l'Académie royale des Sciences, Professeur-Administrateur du Muséum d'Histoire naturelle au Jardin du Roi, et Professeur de Zoologie et de Physiologie à la Faculté des Sciences; de l'Institut d'Egypte, associé libre de l'Académie royale de Médecine, et de plusieurs autres Académies nationales et étrangères.

Description géologique des Environs de Paris; par MM. G. Cuvier et Alex. Brongniart. Nouvelle édition, dans laquelle on a inséré la description d'un grand nombre de lieux de l'Allemagne, de la Suisse et de l'Italie, etc., qui présentent des terrains analogues à ceux du bassin de Paris; par M. Alex. Brongniart. Un vol. gr. in-4° de 428 pag. avec deux cartes et 16 planches représentant les coupes de ces terrains et beaucoup des coquilles fossiles qu'ils renferment, et une table alphabétique de tous les lieux décrits ou seulement cités. A Paris, chez G. Dufour et E. d'Ocagne, libraires, quai Voltaire, n° 13, et à Amsterdam, chez les mêmes, 1822.

Ce volume, qui fait partie du grand ouvrage de M. G. Cuvier sur les ossements fossiles, se vend à part et sera d'une grande utilité à la Géologie.





