

# Journal de géologie

| Journal de géologie. 1830.

**1/** Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

**2/** Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

**3/** Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

**4/** Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

**5/** Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

**6/** L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

**7/** Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter [reutilisationcommerciale@bnf.fr](mailto:reutilisationcommerciale@bnf.fr).

**JOURNAL**  
DE  
**GÉOLOGIE,**

PAR MM.

**A. BOUÉ, JOBERT ET ROZET.**

---

**ANNÉE 1830.**

---



**Tome Deuxième.**

---

**PARIS,**

Chez **F. G. Levrault**, éditeur, rue de la Harpe, n° 81;  
Même maison, rue des Juifs, n° 33, à **STRASBOURG**;  
A **BRUXELLES**, à la Librairie Parisienne.

1830.

---

ESQUISSE GÉOGNOSTIQUE DU MILIEU DE LA POLOGNE;

PAR M. LE PROFESSEUR PUSCH (1).

---

Le milieu de la Pologne comprend les chaînes de la petite Pologne et de la Silésie supérieure, qui courent du nord-ouest ou sud-est et les formations qui en dépendent, et qui couvrent les plaines de la grande Pologne, de la Masovie, de la Cujavie, de la Prusse et de la Lithuanie méridionale. Il est bon de dire qu'aux sources du Wieprz et du Boug les terrains les plus récents se confondent avec ceux de la Podolie, ce qui montre la liaison des deux contrées.

Depuis la Hollande jusqu'à l'Oder et presque jusqu'au Danube, à Vienne, les chaînes d'Allemagne courent sans exception du nord-ouest, au sud-est. Le système limité par M. de Buch ne se termine pas à l'Oder, mais il s'étend en Pologne. Comme on ne peut pas l'appeler dans ce pays le système nord-est, je l'ai nommé le système du milieu de la Pologne.

Le parallélisme des chaînes et la position des couches, continuent en-deçà de l'Oder comme on l'apprend par la direction des formations de la Silésie supérieure et du sud-ouest de la Pologne, et surtout par les hauteurs rocailleuses du calcaire dolomitique qui s'étendent de Wielun à Cracovie, et dont la direction sur la Vistule supérieure fait avec celle des Carpathes un angle de  $60^{\circ}$ . Plus à l'est en-deçà de la petite cavité crayeuse de Wislica jusqu'à Koniec-

(1) Extrait du 1<sup>er</sup> vol. du *Slawianina*, journal de Varsovie.

pol, on trouve, exactement dans la direction de l'ouest-nord-ouest, la chaîne métallifère de Sandomirz, depuis Przedborz jusqu'à Sandomirz. Dans cette direction un parallélisme singulier se fait remarquer dans toutes les couches, et même en-deçà de la Vistule dans les formations de la craie, du calcaire et du grès coquillier du sol tertiaire supérieur. Ces dépôts paraissent couvrir toutes les plus anciennes formations. On ne peut manquer aussi d'observer que la direction du nord-ouest au sud-est est la règle générale; elle est indiquée par les crêtes qui s'étendent de Janow, Tomaszow et plus au sud-est en Gallicie.

La direction des rivières correspond à celle des chaînes et des couches, car elles coulent dans des vallées longitudinales et dans la grande plaine elles conservent la même direction. Comme dans le système nord-est de l'Allemagne, la Weser et l'Aller, l'Elbe, la Spree et l'Oder, occupent des cavités courant du sud-est au nord-ouest; il en est de même en Pologne, pour la Warta, la San avec la Vistule, le Boug, le Niémen et même pour la Duna, quoique celle-ci n'appartienne déjà plus au même système géologique. Un coup d'œil sur la carte montre, à raison du cours inverse du Dniester, du Pruth, du Bog et du Dnepr, du nord-ouest au sud-est, que ces rivières font partie d'un autre système, savoir de celui de la Podolie et de la Russie méridionale.

Les formations qui composent le système de la Pologne moyenne se partagent en deux groupes qui sont séparés aussi bien orographiquement que minéralogiquement. Ce sont le groupe du plateau du sud-ouest et le groupe moyen des montagnes de Sandomirz.

*Formations du groupe du plateau sud-ouest.*

La partie sud de la Silésie prussienne supérieure et la

portion adjacente sud-ouest de la Pologne, et de la république de Cracovie, forment depuis Oppeln sur l'Oder jusqu'à Cracovie, un plateau élevé dont la moyenne hauteur, sur la mer, est de 8 à 900 pieds. Les formations qui le composent, dépendent de la grauwack des Sudètes en-deçà de l'Oder.

Après la grauwack, vient le dépôt houiller dont les plus anciennes couches passent à la grauwack schisteuse près de Hultschin, et s'étendent jusque vers Krzeszowice. Outre des argiles schisteuses, et des grès houillers tendres et fins, il y a encore dans les environs de Krzeszowice des roches qu'on connaît aussi ailleurs au milieu de ce terrain. Le porphyre rouge de Miekina Filipowce et de Mislochowice repose sur des argiles schisteuses et des agglomérats, et rappelle les roches de Schweidnitz en Silésie ou de Halle sur la Saale. Il est lié à des amygdaloïdes à nodules de calcédoine; d'améthyste et de stéatite, et à une roche basaltoïde, qui forme des cônes isolés. A la ruine de Teczyn, et au couvent d'Alwernia, il y a même de la stilbite ou de l'heulandite dans l'amygdaloïde de Poremba, Zegota, mais nulle part il n'y a de vrai basalte.

Dans les vallées rocailleuses de Czerna Szklary et près de Debnik, non loin de Krzeszowice on trouve, sous le grès houiller, du marbre noir, employé dans les arts. C'est de cette roche que sont dérivés les agglomérats calcaires, qui accompagnent le grès houiller et l'argile schisteuse dans les gorges de Miekina et de Filipowice. On pourrait prendre ce calcaire pour une roche intermédiaire; mais j'ai essayé de montrer qu'il correspond au calcaire de montagne des Anglais.

Les restes d'acotylédons des grès houillers offrent les mêmes plantes qu'ailleurs: ce sont toujours des lepidodendron, des favulaires, des rhytidolepis, des variolaires et des filicites, etc.; et j'en ai déterminé trente-

six espèces d'après MM. Sternberg et Ad. Brongniart.

Les lits de houille sont nombreux, et ont jusqu'à six toises d'épaisseur; on ne les connaît pas tous, car on ne les exploite que depuis trente ans. La houille a rendu possible l'exploitation du zinc en Pologne et à Cracovie, et elle deviendra également importante pour l'augmentation de la production du fer. Déjà les houillères de la Silésie supérieure, de la Pologne et de Cracovie, donnent annuellement sept millions de korcec de combustible.

Sur les couches houillères, il manque, en Pologne comme le long des Sudètes, tous les autres membres de la série secondaire ancienne, elles sont couvertes par un *calcaire secondaire métallifère*. Cette roche plombifère a rendu célèbre Olkusz et fait fleurir maintenant Tarnowitz en Silésie. Elle comprend beaucoup de calamine qui donne la plus grande production de zinc dans le monde, et elle est aussi riche en fer de bonne qualité. Cette formation s'étend de l'Oder supérieur jusqu'à Olkusz et Krzeszowice et est liée à la zone houillère. Sa partie inférieure est un calcaire compacte, coquillier, gris et jaunâtre appelé la *roche du mur* (*sohlgestein*), parce qu'il forme le mur des bancs plombifères; son assise supérieure ou la *roche du toit* (*dachgestein*) est un calcaire ferrugineux grenu, poreux et cellulaire, surtout jaunâtre et brunâtre, et contenant un peu de calamine, il s'approche de la nature des dolomites par son mélange de magnésie carbonatée. Sans entrer dans de trop longs détails, il me suffit de dire que les rapports et la richesse minérale de ce dépôt sont plus complètement et plus clairement développés en Pologne qu'en Silésie. La position et l'âge de ce calcaire ont été long-temps un problème; on l'a comparé mal à propos au zechstein, tandis que ses roches et ses fossiles sont identiques avec ce qu'on connaît du muschelkalk. Tout doute s'est évanoui à cet égard, et on partagera notre opinion en voyant ces calcaires pétris

d'encrines d'une espèce particulière, ces *plagiostoma striata*, ces mytulites ou *avicula socialis*, ces miacites musculoïdes, *mactroides et elongatus*.

Sur le calcaire métallifère devrait reposer le keuper et le lias, mais ces dépôts manquent dans ces contrées, et le calcaire jurassique le suit immédiatement; un calcaire plus ou moins marneux et blanchâtre compose le groupe inférieur de cette formation; et, lorsqu'il repose immédiatement sur le muschelkalk, comme à Olkusz et à Nowagora, on peut bien confondre les deux roches, si l'on n'est pas exercé, et quoiqu'elles ne passent pas l'une à l'autre.

Sur le calcaire marneux jurassique vient le calcaire semblable dolomitique. Ce dernier forme les séries de hauteurs de Wielun aux collines appelées Krakus près de Cracovie. Ce sont des rochers d'une blancheur éblouissante et d'une forme singulière de ruines, de colonnes et de merveilles, comme près de Olsztyn, derrière Zarki, près de Kromolow, de Niegowonice, de Pilica, d'Ogrodziniec et entre Olkusz et Cracovie, contrées qui leur doivent leurs beautés pittoresques.

Ces rochers s'élèvent de 1,200 à 1,400 pieds au-dessus de la mer, ils renferment les vallées rocailleuses admirées à Oycow et à Piaskowa-skala, qui ne sont que des fentes ouvertes.

En petit la roche est poreuse et caverneuse, et en grand les fentes ouvertes forment par leur réunion de grandes cavernes à stalactites, dont la plus belle et la plus grande est à Olsztyn; de plus petites sont fréquentes autour d'Oycow, et plus loin vers Cracovie. Le calcaire jurassique renferme beaucoup de silex pyromaque foncé, qu'on connaît bien au pied du mont Krakus, dans les rochers de Poddgorce et de Bielany et qui tombés hors du calcaire couvrent en abondance les pentes sabloneuses des montagnes et les plaines près de Morawice, non loin

de Krzeszowice, près de Pilica, d'Ogrodziniec, de Kromolow, de Zarki, de Mstow, de Czenstochau et de Dziautoszyn.

Les eaux pluviales s'infiltrant dans les fentes de ce calcaire et sortent au pied des montagnes sous la forme de grandes sources très pures, ou même en ruisseaux comme près de Mstow sur la Wartha, entre Krzeszowice et Cracovie, et dans la vallée d'Oycow. La partie supérieure des calcaires dolomitiques contient d'Olkusz vers Zarki et surtout autour de Wladowice, des grains de fer pisi-forme, il s'y mêle du sable grossier et il se forme un agglomérat problématique et des grès rouges dans la vallée de Szklary et de Pormorzany près d'Olkusz.

Enfin entre Siewirz, Mrzglod et Kozięglow des calcaires oolitiques gris et bigarrés et des agglomérats calcaires forment le troisième groupe ou le plus supérieur de la formation jurassique. Le Jura allemand et suisse ne paraît pas offrir l'analogie de ces dernières roches, et elles paraissent correspondre le plus avec le cornbrash et le forest marble. Elles se lient supérieurement avec des marnes rouges et bigarrées et des grès à bois fossile bitumineux, appartenant déjà à la formation suivante. Ces roches se laissent surtout bien étudier à Pynczyce près de Siewirz, à Zawierce près de Kromolow et à Osiek, non loin de Kozięglow.

En considérant en grand la chaîne jurassique, sa direction générale est du nord-ouest-nord au sud-sud-est; mais sa position sur des formations anciennes n'est déjà plus uniforme, car à l'ouest de Cracovie et surtout dans les bas fonds de Krzeszowice, près de Alwernia et Nowogora on voit, que ce calcaire se place jusqu'à Krzanow en masses isolées et en stratification transgressive sur le grès houiller ou le muschelkalk. Depuis Wielun il s'abaisse dans la grande plaine de la Pologne où il ne ressort que çà et là en îlots comme autour de Widawa,

de Sieradz et de Kalisz; cependant il paraît former la base de cette grande plaine, car les forages exécutés à la saline de Ciechocinek près de Thorn l'ont rencontré et les eaux salées en sourdent.

Outre les caractères minéralogiques, les fossiles établissent son identité avec le calcaire jurassique du reste de l'Europe. Il comprend d'après nos observations plus de cent espèces de coquilles et de zoophytes dont je donnerai le catalogue plus tard.

Les rochers de dolomie se présentent, çà et là, comme de grands récifs de polypiers de l'ancien monde. Les ammonites tiennent la première place parmi les fossiles caractéristiques, elles sont quelquefois de grandeurs gigantesques comme à Czenstoschau. Les plus fréquens fossiles sont l'*ammonites planulatus*, le *belemnites paxillosus*, l'*anachites ovata*, le *spatangus coranguinum* de Cracovie, la *trigonia costata* et d'autres espèces de ce genre, les bucardes, les nombreuses térébratules et plusieurs zoophytes.

Sur le calcaire jurassique est placée une formation que Werner appela le dépôt ferrifère, nom qui exprime sa nature; mais je l'appelle dépôt de *grès ferrifères* et de *marnes*. Il remplit en Pologne les vallées de Czarna Przemsa, jusqu'à Siewirz, celle de Mastonica, celle de la Wartha depuis son origine à Kromolow jusque vers Czenstoschau et celle du Liziwarta et il s'étend à l'ouest à travers la Silésie supérieure jusqu'à l'Oder et en remontant jusqu'à la contrée de Rybnik.

Il est composé de couches horizontales, souvent alternantes et peu continues, d'argile schisteuse un peu calcaire, bigarrée et bleuâtre, appelée *kurzawka*, d'agglomérat siliceux quarzeux et compacte, de grès ferrifère brun, de lits de sable non liés et de lits minces de calcaire marneux bigarré ou blanc. Dans la contrée de Kromolow, de Poremba et de Siewirzce, ce terrain

renferme des lits horizontaux de 6 pouces à 14 pieds de puissance d'un combustible grossier (*moorkohl*), qui est souvent accompagné de bois bitumeux et de beaucoup de pyrites. On exploite peu ce combustible, parce que le dépôt gît dans des vallées marécageuses, mais le manque de bois peut le rendre fort utile pour le pays situé entre Pilica et Czenstochau. De Siewirz, les lits charbonneux se perdent au nord et de faibles traces en existent autour de Czenstochau, de Krzepice et de Klobucko. Par contre dans cette contrée on voit dominer les argiles schisteuses grasses et bleues, qui renferment comme sur le toit des lits charbonneux de nombreux bancs de minerai de fer; savoir : des rangées de rognons sphéroïdaux de fer argileux compacte à nombreuses ammonites (*surtout A. bifurcatus*) à belles bivalves, telles que des bucardes, des vénus, des trigonies, des sanguinolaires, etc., fossiles qui correspondent en partie à ceux du calcaire jurassique. Ce dépôt ferrifère abonde principalement près de Panki non loin de Krzepice, entre ce point et Wielun et dans le nord de la Silésie supérieure. Il alimente les hauts fourneaux de Poremba, de Miaczow, de Panki, de Zarki et d'autres en Silésie, et donne 50 pour % de fer un peu cassant à froid.

Sur les argiles schisteuses bleues vient du grès ferrugineux brun composé de grains quarzeux agglutinés par du fer hydraté, il existe surtout autour de Kozięglow, de Panki et de Prauska. On a regardé ce dépôt comme un membre du sol alluvial, parce qu'il renferme des lits de sable, mais il se rapporte décidément à l'argile appelée en Angleterre *wealdclay* et à l'*ironsand*, et il est placé entre le calcaire jurassique et la craie.

Sur le côté oriental de la chaîne du calcaire jurassique, l'on trouve placés la craie inférieure ou marneuse, l'*opoka* des Polonais, dont je parlerai plus bas, et enfin on arrive au sable alluvial qui existe surtout dans les

vallées de toutes les formations et forme aux environs de Siewirz, d'Olkusz, à la Biala Przemsza et sur la Vistule supérieure de grands déserts sableux et stériles.

*Groupe des montagnes de Sandomirz.*

Entre le Pilica et la Vistule moyenne, environ depuis Przedborz jusqu'à Sandomirz, s'élève une petite chaîne composée de plusieurs crêtes parallèles, dont la plus haute, près de Saint-Krzyz et Saint-Katharina, a près de 2,000 pieds sur la mer, et s'appelle le Lysagora; ce nom n'appartient qu'à la mine la plus élevée, à cause de sa position dans le milieu du pays dans le bailliage de Sandomirz, et à cause de sa richesse en minerai, je l'appelle la *chaîne moyenne ou métallifère de Sandomirz*.

Le noyau de cette chaîne sont des calcaires intermédiaires : des quarzites et des grauwackes schisteuses qui alternent ensemble forment la base des autres dépôts. Cette formation de transition commence à l'ouest près d'Oblagorek, non loin de Miedzianagora et se termine à l'est avec les monts appelés en allemand *Pfefferberg* en polonais *Gorami Pieprzowemi* sur la Vistule près de Sandomirz. Ces derniers sont réputés traditionnellement comme très riches en minerais quoiqu'ils n'en renferment pas de traces; mais ils sont très intéressans pour le géologue, en ce que des couches verticales de grauwacke schisteuse noire s'étendent jusque dans le lit de la Vistule et forment une rive escarpée, tandis que le bord opposé qui entre dans la Gallicie, est complètement plat et couvert de sable.

La formation intermédiaire occupe les contrées de Kielce, de Checín, de Daleszyce, de Bodzetyń, de Lagow, d'Iwanisk, d'Opalow, de Klimonlow, de Koprzywnica et de Sandomirz. Le calcaire gris noir ou bigarré y forme de beaux marbres très variés et surtout em-

ployés autour de Checín et de Slopíec. Il est lié à une brèche calcaire bigarrée, d'une nature assez particulière, qui existe principalement près de Checín et de Karczowka, non loin de Kielce, et qui a été exploitée comme marbre.

Le calcaire alterne avec du schiste argileux noir et du calcaire schisteux qui renferme, près de Kielce, des boules nombreuses de pyrites dont la surface est composée d'octaèdres et qui ont passé à l'état de fer hydraté. Le quartzite qui forme en particulier la haute crête du Lysagora près du Sw. Krzyz et Sw. Katharina ressemble tout-à-fait au *Fjallsendstein* de Suède, c'est une roche de quartz grenu, gris-blanchâtre ou verdâtre avec un peu de mica et çà et là passant au grès. Les schistes sont fréquemment quartzifères et en partie de véritables schistes argileux noirs et verdâtres comme près de Klimonlow et de Miedzianagora, ou bien des grauwackes schisteuses bien caractérisées comme à Sandomirz et Sw. Marek non loin de Bodzetyn. Rarement ces roches passent à des roches trappéennes compactes et amphiboliques, comme près de Staboszowice au-dessous de Opatow.

Toutes les roches sont toujours distinctement stratifiées, elles courent de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est et inclinent au nord-est sous  $10^{\circ}$  à  $8^{\circ}$  excepté vers le bord sud de la chaîne près de Checín où l'inclinaison est au sud-ouest. Le calcaire intermédiaire surtout autour de Kielce et de Checín est riche en beaux fossiles, qui sont les mêmes que dans d'autres pays. J'en ai déterminé 41 espèces, parmi lesquelles les plus remarquables et les plus abondantes dans la classe des zoophytes sont l'*escharites spongites*, *madreporites hippurinus*, *cyathophyllum ramosum* et *hexagonum*; et dans la classe des mollusques le *spirifer speciosus*, *alatus*, *ostiolatus* et *lævigatus*, *terebratulites priscus*, *curvatus* et *lacunoïdes*. On y trouve, comme raretés, des *orthoceres*, le *tecutanlites annulatus* ou piquans du *strophomene*

*rugosa* et de nouvelles espèces que j'appelle conilites *kielcensis jectus* (Montfort), *antiquitatis*, *calytræa discoïdes*, *scutellum costatum*, *lingula anatineformis* et *l'asaphus Hausmanni*.

Le calcaire intermédiaire contient en outre quelques minerais de cuivre en filons et bancs près de Miedzianka et Checín, mais les filons de galène sont beaucoup plus importants. Ils courent tous du nord au sud, ils sont remplis d'argile sablonneuse rouge et de spath calcaire et rarement de baryte, et la galène y est associée de plomb carbonaté. On les a exploités à Checín et Kielce dans le seizième et dix-septième siècle, et on en retire encore du plomb à Jaworzno près de Kielce.

Les bancs métallifères du sol intermédiaire ont une tout autre importance, et ils sont presque tous entre le calcaire et le quartzite. Le banc cuprifère de Miedzianogóra, exploité depuis le quatorzième siècle en fait partie. Il a une à cinq toises de puissance, il offre du calcaire marneux et diverses argiles schisteuses bigarrées, noires et blanches, dans lesquelles il y a du cuivre sulfuré, du cuivre gris arsenical, du cuivre oxydé noir, de la malachite, du cuivre carbonaté, du cuivre hydro-siliceux, du cuivre oxidulé et natif, du fer oxidé rouge et hydraté de formes très diverses et quelquefois fort belles, du lepidokrokité, du pyrosidérite ou fer pourpré, du manganèse oxidé prismatoïde, noir, brunâtre pulvérulent et fibreux, et d'autres minéraux rares. Les minerais de fer se trouvent en outre sans le cuivre à Dabrowa, près de Kielce, entre Mastow, Beczkow et Kraino, Krzyz et Bodzetyn et surtout de Dabeszyce à Lagow. Comme ils contiennent tous 30 à 40 pour cent de fer oxidé rouge ou hydraté, on les a déjà beaucoup exploités, et ils produisent une grande quantité de fer.

Le sol intermédiaire est suivi par le grès rouge qui couvre en stratification transgressive une partie du cal-

caire de transition autour de Miedzianagora, de Niewachlow, de Miedzianka et de Rikoczyn. Il reparaît sur la côte sud de la chaîne depuis Podzamce, près de Checin, par Brzeziny, Morawica, Pierschnica jusqu'à Drugnia, entre Pierzchnica et Rakow; et il est encore plus répandu sur le côté nord et ouest de la chaîne. Il y occupe les contrées de Piékoszow, de Fanislawice, de Lopuszno, d'Oblagorek, de Cminsko, de Samsonow, et le pays entre Zagdanko et Suchedniow, entre Bodzetyń, Wachocko et Wierzbnik, autour de Wasniow jusque vers Kunow, et il s'étend par Kossowiec dans la partie supérieure de la vallée d'Opatowka jusque vers Opatow.

Cette formation est composée presque entièrement de grès rouge à grains fins et de moyenne grosseur, alternant avec quelques grès blancs, des argiles schisteuses rouges et avec un petit nombre de lits d'agglomérat. Elle contient en outre quelques impressions végétales, point de fossiles ni de minerais, et elle donne de bonnes pierres à bâtir, par exemple à Cminsko. D'après notre opinion la partie inférieure du grès appartient à la formation du grès rouge le plus ancien ou du *todt liegende* des Allemands, tandis que les assises supérieures seraient le grès bigarré et ses marnes, et entre les deux dépôts manquerait en Pologne le *zechstein*. Le grès bigarré et ses marnes paraissent surtout comprendre les roches qui, de la vallée de Suchedniow, s'étendent par Lubianka, Rzepin, Bukowie près de Kunow, Mnichow et Kossowiec jusqu'à Opatow. Là, les argiles schisteuses rouges se lient supérieurement avec des calcaires oolitiques et des agglomérats calcaires bigarrés qui font le passage de ces roches au *muschelkalk* supérieur ou reposent sur le grès rouge. Sur la pente nord de la chaîne le *muschelkalk* ne forme qu'une couche peu puissante interrompue, et s'étendant depuis la contrée de Radoszyce, par Mniow, par les forêts de

Samsonow, par Bzin, Parszow, Lubianka, Rzepin, la vallée de Swislina jusqu'à Bukowie, Mníchów, Kosowice et Opatow. Sur le revers méridional, au contraire, cette formation est beaucoup plus étendue; elle couvre le grès rouge près de Lopuszno, de Ruda, de Strawezina, de Promnik, de Miedzigost, de Gniedzisko et de Piekoszow; plus loin commence la crête du muschelkalk près de Gruszczyn, non loin de Wloszczowa; elle continue au sud-est entre Malagosc et Miedzianka, entre Stara Checin et Sobkow; elle remplit l'espace entre Morawica et Chomentow, entre Piotrkowice et Pierzchnica et se termine au sud-est non loin du dernier lieu.

Ce calcaire est compacte, gris et jaune et semblable au mur du calcaire métallifère de la Pologne méridionale. Des roches semblables au toit du même dépôt ne se trouvent que dans quelques points, comme près de Waleszow, non loin de Tarnoska, Skala, à Malojedlo et Prowzczyn près de Kunow, et sous les bancs ferrifères dans les forêts de Suchedniow et de Samsenow, elles y sont aussi un peu zincifères. Tous ces calcaires sont distinctement stratifiés, presque toujours en couches horizontales, et formant beaucoup de dos d'âne et d'arcs retournés; tandis que depuis Malogosc jusqu'à Pierzchnica les couches sont redressées sous 40 à 70° et inclinent au sud-ouest. Les fossiles de ce calcaire sont les mêmes que dans le muschelkalk de la Pologne méridionale, cependant on y trouve en outre le *belemnites paxillosus*, quelques térébratules et surtout fréquemment le *Pectinites discites Schl.* Cette portion septentrionale de la formation n'est pas métallifère; elle n'offre que des traces de galène et de calamine.

Sur ce dépôt on trouve, sur la pente nord des montagnes métallifères de Sandomirz, une formation très étendue et très importante de grès que j'appelle grès

*blanc* à cause de sa couleur, et qu'on a confondu avec le grès rouge. Cette formation occupe les contrées de Przedborz, de Falkow, de Zarnow, de Konskie, de Radoszyce, d'Odrowaz, de Gowarczow, de Drzewica, de Chlewiska, de Przysucha, de Szydlowiec, de Wachocko, de Wirzbnik, de Kunow, d'Ostrowiec, de Denkow et de Cmielow. La limite nord va de la contrée de Falkow par Opoczno, Drzewica, Skrzywno, Wirzbica, Ilza, Grabowiec et Cmielow jusqu'à Ptkanow près d'Opatow.

Cette formation se divise en deux groupes, l'inférieure à combustible est composée d'alternats de grès marneux blanc très fin, de grès schisteux, d'argile schisteuse et d'autres roches schisteuses, sablonneuses, calcarifères et noires à bancs de fer carbonaté lithoïde et à lits de houille piciforme et schisteuse de 3 à 25 pouces de puissance. Ce groupe apparaît sur la zone nord du muschelkalk, depuis Podole, et de Ptkanow près de d'Opatow, par Wszech Swiety, Grocholice, Sadowie, Jacentow, Rzuchow, Milkow, Gromadzice et Mirkowice jusqu'à Kunow, plus loin il remonte la vallée de Kamiona par Niatalisko, Krynki jusqu'à Starachowice. De plus on le retrouve dans les seigneuries de Szydlowiec, de Chlewiska, de Wulka et près de Krolewiec dans celle de Radoszyec. Les couches sont en général presque horizontales, mais dans les environs du Kunow une partie est tellement redressée que les lits de combustible sont presque verticaux. Le groupe supérieur de la formation consiste en un grès fin blanc, ou rarement coloré qui est quelquefois si compacte et quarzeux qu'il passe au quarzite. Il alterne avec des couches puissantes de marne argileuse bleue-grise ou à parties rougeâtres, plus rarement il y a d'autres masses argileuses de couleurs blanches, jaunes et bigarrées. La teinte rouge est en général étrangère à ce grès et à ces roches argilo-schisteuses. Des couches de calcaire com-

pacte de couleur claire ne s'y trouvent que çà et là comme masses subordonnées au grès. Les bancs ferrifères y sont d'autant plus importans, que c'est le plus riche dépôt de ce genre en Pologne; le grand nombre de fourneaux du district de Sandomirz ne fondent que le minerai de cette formation. S'il y a vingt-quatre fourneaux produisant annuellement 700 quintaux de fer brut, le terrain en donnerait annuellement 560,000 quintaux, le minerai donnant 30 pour cent de fer. Ces minerais sont très divers. Il y a du fer hydraté compacte et fibreux, mêlé avec du fer oxidé rouge, contenant du manganèse, du fer argileux brun à grains testacés ou oolitiformes. Ce mélange forme des bancs entre le muschelkalk et le grès blanc de Suchedniow et Bliszyn, il y a là du très bon fer hydraté avec beaucoup d'hématite brune, et il en est de même dans les couches supérieures près de Tychow et de Mirza non loin d'Ilza. L'espèce commune du minerai est le fer carbonaté lithoïde compacte et argileux, qui y est en concrétions sphéroïdales ou en plaquettes, et dans ce dernier cas il est appelé *plaskura ruda*. De pareils lits ferrifères de 2 à 6 pouces de puissance sont à l'ordinaire à 6 ou 8 pouces au plus l'un sur l'autre au milieu de puissantes couches d'argile marneuse et sont considérés et exploités comme un seul banc. Ce minerai se change par le contact avec l'air et l'eau en fer argileux, pendant que l'oxide de fer passe à un oxide rouge, l'acide carbonique s'échappe et l'eau se combine avec l'acide du fer. Ainsi il se produit du fer argileux brun et jaune, des concrétions ferrugineuses et de l'argile ocreuse rouge; et tous les lits, ainsi constitués maintenant, proviennent d'une altération pareille du minéral primitif. Il est intéressant d'observer des concrétions isolées et testacées, dont le noyau, appelé *lisek*, est encore du fer carbonaté lithoïde intact, tandis que la croûte extérieure est du fer argi-

leux ou hydraté, jaune, brun et rouge. Beaucoup de lits à Lubianka par exemple, sont composés dans leurs affleuremens d'argile ocreuse rouge, mais plus profondément l'oxidation diminue peu à peu, et à 6 ou 8 toises de profondeur, il n'y a plus que du fer carbonaté. Le grès blanc de cette formation donne d'excellentes pierres de taille qui sont les meilleures en Pologne comme le prouvent les grandes carrières de Kunow; il donne aussi des pierres pour les hauts fourneaux, et il forme, çà et là, des rochers semblables à celles du grès de Pirna ou grès vert.

Cette formation est très pauvre en fossiles, outre quelques fougères et roseaux, j'y ai vu comme rareté une petite mie et dans le banc ferrifère de Tychow quelques autres coquilles.

L'âge de cette formation est aisément déterminé, car on voit qu'elle ne peut faire partie du grès bigarré ou rouge; parce qu'elle recouvre le muschelkalk, son aspect, pourrait conduire à la prendre pour du grès vert, mais d'après les recherches nouvelles, et exactes faites en Allemagne, il a été prouvé que le grès vert repose sur le calcaire jurassique: donc notre grès est plus ancien, et ne peut appartenir qu'au grès du lias, étudié en Souabe, à Helmstadt, en Westphalie, en Scanie et dans l'île de Bornholm. Dans tous ces lieux, il est également riche en fer et en lits de combustible; il est placé entre le lias et le calcaire jurassique.

Dans le groupe des montagnes de Sandomirz, le calcaire jurassique oolitique et lithographique forme d'abord une zone étroite; de Malagosecz par Brzegi sur la Nida, par Sobkow, Koretnice, Kie jusqu'à Tarnoska Skala, et il y repose sur du muschelkalk. Plus loin le même dépôt à Przedborz sur la Pilica, recouvre un grès dont la place dans le grès rouge ou blanc, n'est pas encore décidée. Sur le revers nord de la chaîne on

trouve sur le grès blanc, le calcaire jurassique commun et crétacé depuis Sulejow, sur la Pilica en descendant jusque près d'Inowlodz, non loin d'Opoczno, près de Oronsko et Krogulcza; entre Szydlowice et Radom, près de Ilza et de Ballow, sur le Kamiona inférieur.

Le calcaire oolitique de Malogocz, de Brzegi, de Sobkow et d'Ilza est un calcaire compacte, de teintes claire, rouge ou jaune blanchâtre, qui est rempli de grains oolitiques ronds, de la grosseur d'un grain de millet. Il s'y mêle des portions irrégulières de calcaire tout-à-fait compacte, à cassure unie, blanc ou jaune, qui est lithographique. Les silex pyromatiques et les rochers sont plus rares dans ces roches que dans les dolomies jurassiques, mais la richesse des fossiles est la même.

Sur la Pilica, près d'Inowlodz, dans les environs de Tomaszow, et entre Inowlodz et Opoczno, il y a, sur le calcaire jurassique, comme dans le groupe précédent, des grès ferrifères et des argiles schisteuses, à minerai de fer, qui paraissent, à Panki, être du même âge.

Nous arrivons à présent aux formations plus récentes qui couvrent les grandes plaines de la Pologne.

La *craie* est la première et la plus étendue. En commençant à l'ouest, elle remplit la cavité située entre le plateau sud-ouest et la chaîne métallifère de Sandomirz et occupe les contrées de Wloszczowa, de Koniecpol, de Secemin, de Szczekociny, Jedrzezew, de Wodzislaw, de Xiaz, de Miechow, de Zarnowiec, d'Iwanowice, de Slomniki, de Proszowiec, de Dziatoszyn, de Skalmirz, de Wislica, de Busko Stobnica. Depuis Pacanow sur la Vistule jusqu'en descendant à Rachow, la craie est couverte de marne, en partie interrompue par la grauwacke de Sandomirz. Mais, depuis Rachow, elle reparait à l'ouest de la Vistule, autour d'Ozarow, Lasocin, Gliniany, Tarlow, Sienna Solec, Lipsko et Jano-

wiec et continue sur la rive droite, où elle couvre presque toute la partie sud du district de Lublin, entre Pulawy, Rachow, Szczebreszyn, Tomaszow, Hrubieszow, Krasnystaw, Leczno et Lubartow. Depuis Tomaszow elle s'étend en Gallicie par Rawa, Rusko, jusque vers Lemberg et le Dniester, où elle se lie à la craie du plateau de la Podolie.

Depuis Krasnystaw commence une zone de craie blanche, propre à écrire, qui ressort au milieu des alluvions en collines et montagnes isolées, et qui s'étend vers le nord par Raiowiec, Siedliszcza et Chelm. A ce dépôt se lient les points crétacés, isolés sur le Bug, près de Wlodowa, de Kodon, de Terespol, de Mielnik et de Drohiczyn; de plus, ceux près de Bransk sur le Norzek, près de Bielsk et de Suraz sur le Narew, près de Szczuczyn et d'Iszczolny sur le Koder, entre Lipsko, Holyinka et Palomim sur le Bober, près de Grodno, de Wielka et Mala-Bala, et de Puszkary, non loin de Lipsko, à un mille et demi au-dessous de Grodno. D'après ces îlots crayeux de la Lithuanie, s'étendant vers l'ouest à travers toute la plaine marécageuse de la Prusse orientale et occidentale, et dans les districts d'Augustow, de Podlachien, de Plock, de Mazowein et de Kalisch, ainsi que dans le duché de Posen, il est probable que cette formation existe partout sous le sol, et qu'elle n'est cachée que par des argiles, des lignites, des sables et des alluvions primaires. Il y en a des traces entre Thorn et Wroclawek sur la Vistule, et dans la contrée de Leszyca et de Konin.

Cette formation si étendue est composée de *craie marneuse* avec de la *craie verte* ou *chloritée*, et de la *craie blanche supérieure*.

La *craie marneuse* domine en Pologne sous la forme d'une marne calcaire, tendre, blanche ou gris clair, qui se délite aisément à l'air, et produit ce sol si excel-

lent pour le froment qu'on appelle *Redzina* dans le pays de Cracovie, de Sandomirz et de Lublin. C'est la roche appelée trivialement *Opoka*. Dans plusieurs contrées, cette marne devient sablonneuse, comme çà et là, autour de Miechow, ou près de Kazimirz sur la Vistule. D'autres couches sont colorées en vert par du silicate d'oxidule de fer. Ce sont les marnes vertes de Czarkow, de Szczerbakow, de Solec et de Kazimirz. En outre, la craie marneuse alterne avec des calcaires blancs plus compactes, ou ce qu'on appelle de la *craie dure*, roche qui renferme peu de silex. Le puits salin le plus profond à Szczerbakow a fait connaître toute la puissance de 109 toises de ce dépôt, et presque toutes ses variétés.

En Pologne, un *dépôt gypseux* non encore déterminé ailleurs, se lie à la craie marneuse; il est composé principalement de gros cristaux de sélénite et de gypse compacte gris, et il forme de puissans amas dans la craie marneuse supérieure ou au-dessus d'elle (1). Ce gypse ressemble extérieurement à celui de Paris; mais il ne peut être tertiaire à cause de sa position, et il semble correspondre à celui du Mecklenbourg, de Lunembourg et du Segeberg, en Hollstein, où il est aussi lié à la craie (2).

(1) On sait que M. Dufresnoy a classé récemment dans le grès vert beaucoup de gypses de la Saintonge et des Pyrénées. Cette circonstance est propre à diminuer les doutes que nous entretenions sur l'existence du gypse crayeux en Pologne et en Gallicie; mais elle ne les lève pas entièrement, puisque l'on voit que M. Pusch admet des gypses supérieurs à la craie; or, dans ce cas, quelles preuves a-t-il de leur liaison véritable avec ce dépôt?

(2) Nous désirons connaître les preuves de cette dernière assertion; car il y a aussi d'autres roches près de quelques unes au moins de ces buttes gypseuses; or, personne n'a encore prouvé qu'elles soient plus liées à un dépôt qu'à un autre? A. B.

Ce gypse est répandu sur la Nida, entre Pinczow, Busko, Stobnica et Wislica; de plus, il forme des masses éparses entre Cracovie et Skalmirz, près de Staszow, et entre Chmielnik et Busko. En Gallicie, il y en a dans le bassin de Lemberg, plus loin, vers le Dniester et en Podolie.

Le soufre natif est lié à ce dépôt, et s'y trouve disséminé, comme près de Konjusza, dans le territoire de Cracovie et, çà et là, en Gallicie; mais à Czarkow sur la Nida, il forme entre la craie marneuse et le gypse un banc très puissant et irrégulier.

De fortes sources sulfureuses sourdent sur la Nida et dans le territoire de Cracovie de la craie marneuse et de son gypse, entre Busko et Wislica, où il y a de belles cavernes, dont l'éboulement produit souvent des trous ou entonnoirs. Elles ont une très forte odeur d'hydrogène sulfuré. En même temps, il y a de Busko jusqu'à la Vistule une série de sources faiblement salées donnant un à deux pourcent de sel, qui ont, toutes, leur origine dans la partie supérieure de la formation entre le gypse et la marne. Ces sources et des efflorescences composées de divers muriates et sulfates sur le sol du pays de Cracovie et de Sandomirz avaient fait croire à l'existence d'un dépôt salifère, lié à celui de Wieliczka et de Bochnia. Ces espérances n'ont pas été réalisées d'après des puits qu'on a creusés depuis 1818 jusqu'à 220 toises de profondeur à Szczerbakow, près de Wislica. En effet, après avoir traversé à environ 162 toises le gypse et la craie marneuse, on n'a trouvé que du calcaire oolitique sans sel ni argile muriatifère. Devrait-on, d'après cela, penser qu'on ne pourra pas trouver du sel dans le royaume de Pologne (1)?

(1) Tout en reconnaissant le mérite de l'auteur, nous ne pouvons nous empêcher de remarquer que cette liaison du

La craie supérieure blanche est identique avec celle d'Angleterre ; elle renferme quelquefois du calcaire plus dur et une plus grande quantité de silex pyromaque que la craie marneuse. Elle existe surtout dans la partie orientale du district de Lublin, autour de Zamosc, de Rajowiec et de Chelm, et le long de la frontière russe jusqu'à Grodno, où elle repose sur le sable vert. Du reste, la craie recouvre le calcaire jurassique, ce qui est bien clair dans la vallée d'Iwanowice et dans la contrée entre Malogosez et Jedrzeow. Elle est toujours stratifiée, et, en général, en couches horizontales. Les fossiles y sont presque aussi fréquens que dans le calcaire jurassique, et plusieurs sont communs aux deux dépôts. Quelques zoophytes, surtout du genre *Porites*, sont très abondans et bien conservés à Kazimirz, et en général dans la contrée de Lublin. Les échinites, surtout les *Ananchites ovata*, *Spatangus coranguinum*, *Galerites albogalerus* et quelques *Cidaris* caractérisent la craie sur la Nida et en Lithuanie. De plus, les pétri-

soufre et du gypse, à quelques lieux de Wieliczka, où nous croyons trouver ces dépôts tertiaires, ne laisse pas que d'ajouter à nos doutes sur le classement de ces roches dans la craie. D'ailleurs, M. W.-G.-E. Becker, qui paraît avoir fait des sondages pour la recherche du sel en Pologne, et qui s'est au moins fort occupé de cette question, a publié un ouvrage *ad hoc* sous le titre : *Ueber die Flotzgebirge im südlichen Polen*, etc. (Sur les terrains secondaires dans le sud de la Pologne, surtout par rapport au sel et aux sources salées; petit in-8°, 1830, à Freyberg, chez Gerlach.) Or, il distingue positivement le gypse et le soufre crayeux, comme un dépôt récent placé sur l'argile marneuse à sources salées, ou sur la craie, et s'il ne le fait pas tertiaire, au moins il ne le place pas dans la craie; mais il ne désespère point de trouver le dépôt salin de Gallicie en Pologne, et toute sa description et sa carte sont en faveur de notre soupçon, que ces gypses et ces soufres de Pologne sont encore une dépendance du sol tertiaire si voisin. A. B.

fications fréquentes sont plusieurs ammonites, surtout l'*A. constrictus* et *selliguinus*, autour de Zamosc, le *Belemnites mucronatus*, qui est partout le *Catillus Brongniarti*, près de Czarkow et de Wodzislaw, le *Pecten arachnoïdes*, *cretosus* et *asper*, très abondans dans le pays de Lublin, et quelques grandes *solenacées* dans les mêmes lieux. Moins souvent, on observe des térébratules, des bucardes et quelques trachélipodes; au contraire, les *Gryphea columba*, *dilatata*, *auricularis* et *cymbula* sont caractéristiques, surtout autour de Kazimirz, lieu riche en fossiles, et près de Szczerbakow.

La formation d'argile à lignite succède à la craie. Nous trouvons d'abord de l'argile plastique grasse et bleu, à coquilles marines, et un peu de bois bitumineux sur la craie verte et marneuse de la cavité de la Nida. Ces roches sont liées à des couches de lignite terreux, sur la Vistule qui s'étend de Winiary par Opatowiec jusque dans la contrée de Koszyec, et sous le calcaire tertiaire de Grabkimale, près de Szydlow. Dans la grande Pologne ce dépôt est beaucoup plus étendu. Les bancs puissans de lignite, avec de l'argile, du sable et du grès vont depuis Gleisen, Königswald et Zilenzig, dans la nouvelle marche de Brandebourg vers la Wartha, et s'étendent le long de cette rivière, près de Miedzychod, de Sierakow, de Wronki, d'Obrzysko, de Stobnica, de Kiesewo, d'Oberniki et d'Owinsk près de Posen et encore plus loin en remontant la Wartha près de Konin, de Brzesno ou Briesen, de Morzyslaw, et jusque vers Kolo. Il y en a même encore des traces sur le calcaire jurassique et la craie marneuse autour de Kalisch et de Leczyce.

Avec le lignite de Briesen, il y a aussi du grès compacte, et plus profondément, près de Pafrodnia, un calcaire sablonneux brun-gris à fossiles. L'argile plastique,

bleu-clair, recouverte d'argile schisteuse brune ou jaune, et de sable, est très répandue sur la Vistule inférieure depuis Raciacek et Nieszawa jusqu'à Wroelawek, Brzesku-jawski et Kowal, et sur la rive nord et élevée de la Vistule de Dobrzyn par Plock, Wyszogrod, Czerwins, jusqu'à Zakroczyn près de Modelin. La formation est placée autour de Raciacek, sur le calcaire jurassique et la craie, et contient beaucoup de pyrites, dont la décomposition et l'action sur les marnes produisent des groupes de sélénite, du sulfate de fer et de l'alun de plume, comme près de Dobrzyn. Dans cette localité, il y a dans les marnes quatre lits de lignite terreux, à bois bitumineux, qui ont 10 à 50 pouces de puissance, et inclinent au nord-est sous  $50^{\circ}$  à  $60^{\circ}$ . Entre Plock et Dobrzyn, il y a en outre des lits nombreux, mais peu continus, de lignite.

Enfin, cette formation comprend les couches argilo-sableuses grises à troncs bitumineux, et à ambre, qui sont connues en Pologne depuis Mlawa, jusqu'à Augustow, surtout dans les forêts de Lomza; mais qui s'étendent plus loin au nord, à travers toute la Prusse occidentale et orientale. C'est ce dépôt qui renferme l'ambre des côtes de la Baltique. Ce minéral y est en lits minces dans le bois bitumineux, surtout dans l'écorce, ce qui démontre, ainsi que ses insectes et sa composition, que c'est une résine végétale. On a prétendu qu'il provenait d'un palmier, mais des recherches botaniques exactes ont démontré que ces bois avaient les cercles concentriques d'accroissement annuel des Dicotylédons; néanmoins cette espèce d'arbre paraît perdue et indique comme les insectes le climat chaud qui dominait jadis dans le nord du globe. Après cette formation d'argile, à débris de plantes et d'animaux, la plupart terrestres, et après ce dépôt en partie dû à des courans venus des continens, nous voyons un terrain formé

presque entièrement dans la mer et rempli d'êtres marins pétrifiés. Le premier dépôt est *le calcaire tertiaire* extrêmement répandu en Pologne, en Podolie et dans la Russie méridionale. Il couvre environ 20 milles carrés dans le royaume de Pologne, et il forme plusieurs petits bassins ou des petites chaînes sur la craie. Je l'ai trouvé près de Koretnica non loin de Sobkow, depuis les monts Pinczow jusqu'à Szaniec, autour de Bassowice et Balice; entre Busko et Szydlow, sur le plateau de Stobnica de Widuchowa près de Busko par Skotniki, Sulkowice, Kikow, Piercice, jusqu'à Stobnica et presque jusqu'à la Vistule. De plus il forme une longue zone du Mendrow par Rakow, Rudki, Ossowka, Szydlow, Kuroszewki, Poniak, Staszow et Rittwiani jusqu'à la Vistule. Il y en a aussi près de Janikow, non loin de Ozarow et sur le bord occidental du bassin de Zamosc, de Turobin par Goray, Frampol, Smorin, Trzeziny, Lipowiec, Zwierzyniec, sur le Wieprz et dans les forêts de Zamosk entre Josefow, Krasnobrod et Tomaszow d'où il continue jusqu'à Narol et Lipie, en Gallicie, et ressort, en parties isolées, au milieu du sable près de Bilgoray et de Tarnograd. Enfin le calcaire tertiaire se lie, dans le bassin de Lemberg, avec celui du plateau de Podolie, par les localités de Mokratyn près de Zolkiew, de Holosko, de Kamionka et de Slowita, de Lemberg, de Janow, de Rozwadow, de Rozdol, de Mikolajew sur le Dniester.

La formation est composée de *calcaire sablonneux* et de *calcaire pisolitique*. Le premier paraît former partout les couches les plus profondes, et offre tantôt une roche tendre et désagrégée, mêlée de beaucoup de sable et jaunâtre ou blanchâtre comme la craie (1). Çà et là, elle passe même presque tout-à-fait au grès et se

(1) Cette circonstance du calcaire tertiaire créacé ne peut-elle pas faire soupçonner que c'est ce dépôt et non pas la craie qui

laisse tailler comme près de Pinczow et de Kikow. Le calcaire pisolitique est contre une roche beaucoup plus compacte, non sablonneuse, blanche ou jaunâtre, qui est remplie de grains réniformes ou arrondis d'un calcaire plus compacte; or, ces grains diffèrent par leur forme et leur grandeur de ceux des oolites et des calcaires globulaires (Roggenstein), et se rapprochent des pisolithes de Carlsbad, circonstance pour laquelle j'appelle ainsi cette roche. Ces grains sont principalement de la grosseur d'un pois ou d'une fève, et sont liés à la roche; mais, çà et là, ils acquièrent 2 à 3 pouces de diamètre, et sont serrés les uns à côté des autres dans une masse calcaire peu fortement liée, dont ils se séparent aisément.

Cette roche singulière est surtout bien marquée à Rakow. Des observations nombreuses m'ont convaincu que tous ces grains pisolitiques, et ces concrétions dérivent de zoophytes, et surtout des nullipores de Larmark. A Rakow, il y a de grosses concrétions réniformes, qui ne sont rien autre chose que le *Nullipora byssoïdes* Lam. et *N. racemosa* Goldf. Dans d'autres endroits, cette roche est divisée en boules: une roche ainsi composée a l'air d'une masse tendre et remplie de boulets de canon et de balles. On voyait bien cet accident dans une carrière près de Skotniki, non loin de Busko.

Ce calcaire tertiaire particulier n'a été trouvé ni en Angleterre, ni en Italie (1); il est propre à la Pologne, au sud de la Russie, et à la Podolie; il prend le caractère des véritables oolites. D'un autre côté, on le connaît bien dans le bassin de Vienne et de Hongrie, et en France, M. Desnoyers en a décrit des portions à recouvrir certains gypses que l'auteur subordonne à la craie? L'examen des fossiles déciderait la question. A. B.

(1) Nous croyons cependant qu'il y en a en Italie, et surtout dans le royaume de Naples, la Sicile et la Sardaigne. A. B.

Orglandes, dans le Cotentin et ailleurs, sous le nom de *calcaire concrétionné pisolitique*.

Outre ces deux roches, leurs couches subordonnées présentent encore du sable verdâtre et à points verts près de Pinczow et Staszow; des lits puissans terreux de grains verts, à pyrites, entre Goray et Frampol, dans le district de Lubin; des grès calcaires près de Pinczow et Janikow; de la terre à foulon, avec un lit de strontiane sulfatée, cristallisée, à Staszow; du calcaire gris, compacte ou poreux, et un lit de manganèse oxidé terreux noir, près de Pinczow.

Une alternation fixe et constante de tous ces lits ne paraît pas avoir lieu; mais sur les divers points, les alternats paraissent variés, comme le prouveront les coupes nombreuses que je publierai plus tard.

La formation est toujours bien stratifiée, et les couches sont tout-à-fait horizontales. Si l'on compare ces couches à celles du bassin de Paris, le calcaire sableux paraît correspondre au système moyen de M. Brongniart, tandis que le calcaire pisolitique manquant à Paris serait une dépendance du système tertiaire supérieur de Paris.

Le calcaire polonais et surtout la variété arénacée est très riche en coquilles calcinées et bien conservées. Le point le plus riche est Koretnice près de Sobkow, le Grignon polonais, et après ce lieu on peut citer Pinczow sur la Nida. J'en ai récolté et déterminé au-delà de 160 espèces, et leur comparaison avec celles figurées par MM. Lamark, Brongniart, Brocchi et Sowerby m'a amené à deux conclusions remarquables, savoir: que les fossiles tertiaires de Pologne offrent beaucoup plus de ressemblance ou de concordance avec ceux du pied des Alpes italiennes et des collines subapennines qu'avec celles d'Angleterre et du nord de la France. De plus, les espèces qui, au premier aspect, paraissent identiques avec d'autres de France et d'Italie, en diffèrent cependant dans

quelques points lorsqu'on les examine plus attentivement; elles forment, en un mot, des variétés des mêmes espèces. Plusieurs au contraire m'ont paru entièrement nouvelles (1).

Les principaux de ces fossiles sont des nullipores et d'autres polypores la plupart brisés et indistincts qui constituent des bancs entiers. Le *nummulites discorbiformis* est très répandu dans certaines couches et il est par millions d'individus dans des couches qui ont 20 pieds de puissance dans les monts de Pinczow et qui sont presque uniquement composés de ce petit céphalopode.

Parmi les univalves turbinées on trouve le plus fréquemment une espèce de *Fusus*, des *Turritelles* surtout les *T. subangulata* et *terebralis*, des *Murex* surtout le *M. triacanthus* et *tripteris*, les *Natica epiglottina*, *cepacea*, *canrena* et *sigaretina*, les *Nassa asperula*, *gibba*, *prismata*, *mutabilis* et *flexuosa*, le *Dentalium eburneum*, des *Pleurotomes* surtout le *P. tuberculosa*. Plus rarement on observe comme caractérisant le dépôt, le *Cassis saburon*, le *Cassidaria cythara*, l'*Ancilla glandiformis*, les *Pleurotoma monile* et *reticulata*, les *Cancellaria*, *lyrata* et *contorta*, la *Costellaria pespelecani*, l'*Hippocrenes fissurella*. Parmi les bivalves les plus fréquentes sont la *Cyprina islandicoïdes*, la *Cytherea plana*, les *Venericardia senilis*, *imbricata* et *romboïdea*, l'*Astarte senilis*, la *Cybricardia cyclopea* et la *Panopaea Faujasii*.

(1) Cet aveu de M. Pusch est très important, et nous montre la grande probabilité de notre opinion particulière de ne voir en Pologne comme en Gallicie que des dépôts subapennins ou le sol tertiaire supérieur; en effet, nous avons vu les deux calcaires décrits positivement en Gallicie dans cette dernière division, et non pas dans le sol tertiaire inférieur, et la description des argiles et des lignites de Pologne s'applique aux roches semblables, placées en France sur le calcaire parisien, et non pas sous lui. A. B.

La partie supérieure de la formation du calcaire tertiaire est liée intimement à un grès *coquillier* qui n'en est peut-être qu'un membre tout-à-fait supérieur et correspondant au grès tertiaire supérieur de Paris.

Les roches appartenant à ce groupe commencent sur la route de Tarnoska Skala à Pinczow, non loin de Golu-chow et de Stawiani et elles s'étendent de là par Sedzieio-wice, Chomentowek et Mliny à Chmiclnik, et depuis là en une zone d'un mille de largeur par Gnoyno et Szyd-low jusqu'à Kurozweki. Une autre petite partie se trouve près de Bronina, de Szscaworis et de Smogorzow entre Busko et Stobnica; une troisième occupe le pays entre Bogorya, Koprzywnica et le calcaire tertiaire près de Staszow et de Rittwiani, et une quatrième couvre en strati-fication transgressive, la partie orientale de la grau-wacke de Sandomirz dans la vallée d'Opatowka, de Malice et Stawoszowice jusqu'à la Vistule, près de Sandomirz; par exemple au château d'Osolin, à Naslawice et Dem-biany. De plus petites portions des mêmes grès existent près de Wroelawek sur la Vistule, et à Rzaka à Wieliczka. En-deçà de la Vistule, dans le district de Lublin, ces roches forment les hauteurs entre Modliborzyca, Janow, Gory, et Frampol, et en-deçà du Lada, celle de Tresziny jusqu'à Josefow dans le district de Zamosc. Des parties isolées en existent à Chmielow près de Lublin, et près de Serebryszcze, de Horodyszczce et de Krasny dans la contrée de Chelm. Enfin en Gallicie ce grès se trouve autour de Lemberg et de Jaworow.

Le caractère du dépôt est un alternat fréquent de roches calcaires et sableuses à coquilles nombreuses qui paraissent presque toujours de jeunes individus, de manière que ce dépôt paraît s'être fait sur un rivage où la mer aurait rejeté du sable et de jeunes coquillages. L'agglutination en aurait eu lieu au moyen d'un suc calcaire, comme de nos jours sur les côtes de la Sicile et des Antilles. Le sa-

ble et le grès calcaire dominant, mais leur apparence et leur alternance sont si variées qu'on ne peut établir aucune règle générale.

Les membres principaux du dépôt sont : un sable blanc pur et sans coquilles, un grès calcaire coquillier gris, un grès grossier quarzeux avec beaucoup de fossiles et passant au quarzite, un agglomérat compacte coquillier et un agglomérat pisolitique avec ou sans coquilles et cailloux de roches plus anciennes.

Le sable pur, et pour ainsi dire lavé et à très petits points verts, forme, dans plusieurs points, la couche la plus inférieure et est assez puissant. Il renferme de grosses boules et des concrétions de calcaire sableux à points verts et à belles coquilles, comme près de Zagrody au-dessous d'Opatow.

Le grès calcaire gris à coquilles ou cérithes est la roche la plus répandue, c'est un mélange d'innombrables petites cérithes, et d'autres coquilles, de grains de sable et de petits grains pisolitiformes qui sont faiblement réunis de manière qu'on les sépare avec les doigts comme à Szydlow, Chmielnik et Sandomirz. Ailleurs c'est une roche si fortement cimentée par du calcaire qu'elle se casse difficilement et qu'elle offre tantôt un grès tantôt un calcaire, comme près de Guyono entre Chmielnik et Zzydlow et près de Kurosweki. Sur les couches coquillières les parties calcaires disparaissent quelquefois tout-à-fait et il se forme une roche quarzeuse, grasse, luisante et sonore qui ressemble souvent assez au silex pyromaque et à la calcédoine. Cette roche forme alors des lits horizontaux minces, ce qui se voit bien près de Garbow, non loin de Zawichost.

Dans les environs de Chelm et de Lublin au contraire le grès est plus grossier, à ciment quarzeux compacte, qui forme de gros blocs à trous cylindriques et à belles coquilles (*Cardium obliquum* et *Venericardia*). On en fait

même des meules de moulin, et la roche ressemble en effet à la meulière de Paris.

Près de Rzaka, non loin de Wieliczka, il y a un grès grossier quarzeux, mêlé d'un peu de calcaire, de grains d'oxide de fer et de beaucoup de fossiles, il est remarquable pour avoir contenu une molaire et une défense d'éléphant primitif. Ceci démontre que cette roche est très récente, et en même temps que M. Cuvier a tort de prétendre que les os d'éléphant ne se trouvent pas plus bas que les alluvions.

Beaucoup d'autres grès, à ciment calcaire, par exemple, dans les montagnes, entre Josefow et Frambol, ressemblent au grès de Fontainebleau, et d'autres, assez peu agrégés et semblables à quelques grès verts, renferment déjà de petits cailloux de granite, de diorite et d'autres roches primaires comme près de Wroclawek sur la Vistule.

Après le grès calcaire coquillier, et dans l'argile qui repose sur lui, on trouve fréquemment la roche que j'appelle *conglomérat pisolitique*, et qui est, aussi, propre à la Pologne. Ce singulier agrégat consiste en grains calcaires pisolitiformes blancs et gris, et de la grosseur d'une lentille, d'un pois et d'une fève; ces grains sont serrés les uns contre les autres et sont désagrégés ou liés ensemble par un ciment invisible.

Lorsque les grains sont petits, la roche la plus compacte ne contient presque pas de coquilles, et forme des bancs horizontaux puissans et souvent des rochers isolés assez élevés, comme près d'Ossowka, non loin de Szydłow. On taille facilement cette roche qui est exploitée entre Frampol et Josefow. Dans d'autres localités elle devient grossière, ressemble à un agglomérat, et renferme des cailloux arrondis de calcaire gris, de pierre de Lydie, de quartzite, ainsi que des coquilles brisées. Cette variété de roches se voit le mieux, près de

Mliny, entre Chmielnik et Busko, on la trouve aussi très répandue entre Busko et Stobnica, entre Staszow et Klimentow, et entre Frampol et Josefow.

Lorsque les cailloux et les grains pisolitiques disparaissent presque tout-à-fait, des coquilles d'huîtres et d'autres fossiles, le plus souvent méconnaissables, y paraissent en quantité, de manière qu'enfin on a devant soi des lits composés uniquement d'huîtres et de fragmens de coquilles liés ensemble. C'est ce qu'on voit au-dessous d'Opatow, près de Trzesziny, et près de Frampol.

Entre le sable et l'agglomérat coquillier, il y a quelquefois des lits minces d'argiles et de marne schisteuse jaune, qui ressemble au menilithe et qui renferme des lits insignifians de lignite et un peu de gypse, comme dans la vallée d'Opatowka et dans les monts de Pfefferberg près de Sandomirz.

Pour montrer combien la suite des couches de ce dépôt varie, suivant les localités, nous allons en donner quelques coupes.

Dans la gorge, entre Zagrody et Komorna, près de Sandomirz, on trouve les couches suivantes de haut en bas; l'agglomérat pisolitique, le banc d'huîtres, du calcaire crétacé à lits d'argile plastique, du sable vert à boules calcaires verdâtres, des argiles schisteuses jaunes à lignite, du sable mouvant blanc à points verts. A Slowita, près de Lemberg, on voit se succéder de haut en bas du sable, du grès à cérithes, une espèce de calcaire tertiaire à coraux, du sable et de la marne, du calcaire sableux, du grès à lignite et la craie. A Ossowka, près de Szydlow, on trouve au contraire l'agglomérat pisolitique, le grès à cérithes, du calcaire pisolitique, des roches à nummulites, le calcaire tertiaire, et le calcaire intermédiaire. Entre Stobnica et Busko, la série est l'agglomérat grossier, coquillier et pisolitique, la même roche plus

fine, le calcaire pisolitique, sableux, l'argile plastique, le gypse crayeux et la craie marneuse.

C'est le dernier dépôt de la mer qui couvrait tout le pays au nord des Carpathes, depuis la mer Baltique jusqu'au pied de cette chaîne, et jusqu'à la mer Noire, du milieu de laquelle les montagnes de Sandomirz et le plateau sud-ouest ressortirent sous la forme d'îles. Il en résulte naturellement que ce dépôt horizontal recouvre en stratification transgressive tous les autres terrains. Il est placé entre Sandomirz et Klimontow au-dessous d'Opatow, et depuis Bogoria jusqu'à Koprzywnica immédiatement sur des couches presque verticales du quartzite intermédiaire et de la grauwacke schisteuse, qu'il ne recouvre qu'avec une puissance de quelques pieds, comme près de Sandomirz. Il gît sur le grès des Carpathes et l'argile salifère de Wieliczka et de Szwozowice, sur la craie, près de Chelm, de Zolkiew et Jaworow, sur le grès à lignite de Lemberg, et enfin ailleurs sur le calcaire tertiaire. Il n'est couvert que d'argile marneuse et de sable, produits de la dernière grande catastrophe alluviale qui a donné à l'Europe sa forme actuelle, a enterré dans ces dépôts les animaux terrestres d'un climat plus chaud (éléphant, mastodonte, rhinocéros), et a détruit cette température jadis plus élevée dans le nord. La température intérieure de la terre d'où dépendait cette chaleur plus grande avait diminué par l'accumulation des roches secondaires, par le soulèvement des terrains dits primaires des trachytes, et des basaltes, et le globe avait supporté la dernière diminution de chaleur par les éruptions basaltiques les plus récentes et postérieures à la formation du calcaire tertiaire.

Nous nous permettons de mentionner encore un point remarquable, savoir : la source du Saint-Kadlubek, près de Karwow au-dessous d'Opatow. Des couches

verticales de grauwacke et de calcaire intermédiaire y sont à découverts et ont été certainement soulevés et redressés par une force souterraine. Contre elles s'appuie une colline dont le pied est composé de calcaire tertiaire pisolitique et le sommet d'agglomérat pisolitique; une source incrustante y dépose encore aujourd'hui un beau tuf calcaire. C'est donc un point où les formations les plus récentes et les plus anciennes sont réunies.

Les fossiles du grès coquillier n'offrent que de jeunes individus isolés, des espèces du calcaire tertiaire, tandis que la roche est pétrie de millions d'individus, dont les espèces les plus fréquentes sont les suivantes : *Cerithium lima*, *ampullosum* ou *calculosum*, *trubinnatum*, *interruptum*, *bicalcaratum* et *pictum*, *Trochus turgidulus* et *sulcatus*, *Crepidula crassa*, *Scalaria minuta*, *Paludina pygmæa* et *inflata*, *Cardium obliquum*, *Venericardia senilis* et *intermedia*, *Pectunculus subauritus*, *nummarius*, etc., *Ostrea spatulata*, etc., *Erycina pellucida*, *Lucina abbella*, *Pecten sanguineus* et d'autres espèces.

Dans le sol alluvial les limites tranchées n'existent plus entre les alluvions modernes et anciennes, quoique dans une géologie systématique on doive les distinguer. Les alluvions anciennes comprennent en Pologne le dépôt puissant d'argile marneuse (lehm) et celui des nombreux blocs primaires.

Cette argile doit être soigneusement distinguée de celle qui est déposée actuellement par les fleuves, c'est une argile mêlée de beaucoup de chaux carbonatée, principalement jaunâtre et très cassante lorsqu'elle est sèche; elle se distingue de l'argile à potier par le calcaire qu'elle contient, et des marnes schisteuses diverses du sol secondaire, par son manque de parties bitumineuses.

On la trouve en Pologne avec une puissance de 20,

30 et 100 pieds surtout sur la craie marneuse et la grauwacke schisteuse, dans une grande partie des districts de Cracovie, de Sandomirz et de Lublin. Son étendue principale est le long de la Vistule depuis Cracovie, en descendant dans les contrées de Proszowice, de Dzialoszyce, d'Opatowiec, de Pacanow, de Klimontow, de Sandomirz, d'Opatow, de Kunow jusqu'à Kazimirz, d'où elle s'étend d'un côté avec un peu de puissance sur la partie méridionale du district de Lublin et vers la Gallicie; tandis que de l'autre, mêlée de sable et interrompue par des zones sableuses, elle descend la Vistule jusqu'à Varsovie et plus loin au nord.

Les rives élevées de la Vistule sont presque toujours formées par ce *lehm*, et dans les contrées de Cracovie et de Sandomirz, il est la principale cause de la destruction du sol végétal; car le plateau argilo-marneux élevé est coupé de ravins nombreux, profonds et escarpés, dont la direction et la forme changent annuellement par les eaux pluviales et les dégels, ce qui détruit beaucoup de terrains fertiles. Ce *lehm* forme, avec la craie marneuse, l'excellent sol labourable qui produit le froment de Cracovie et de Sandomirz, mais plus on s'avance vers le nord, plus il se mélange de sable, de gravier et de cailloux primaires, et perd ainsi de plus en plus ses propriétés fertilisantes. C'est lui qui renferme cette grande quantité d'animaux terrestres perdus qu'on trouve en Pologne. Les os et les dents des éléphants sont les objets les plus fréquens, et on les trouve surtout en quantité sur la Vistule supérieure, entre Igolomia et Opatowiec; plus rarement il y a des restes de rhinocéros, d'aurochs, de chevaux, de cerfs et de quelques grands cétacées. J'ai acquis plusieurs morceaux intéressans en ce genre, et dans la Société des amis des sciences, à Varsovie, il y en a un grand nombre qui demandent encore une comparaison

soigneuse avec les ouvrages de Cuvier et autres. Il serait aussi fort désirable que cette Société et l'Académie de Cracovie pussent faire conserver soigneusement tous ces ossemens que la Vistule met sans cesse à découvert, car maintenant ils tombent le plus souvent entre les mains d'hommes ignorans et sont détruits.

Le *sable alluvial ancien*, différent du sable des rivières, est très répandu en Pologne. C'est en grande partie un produit de la destruction des roches arénacées; mais dans plusieurs contrées, il est certain que ce sable n'a pas été amené de loin, et qu'il a été formé sur le lieu même. Alors on ne peut le distinguer des couches sableuses mobiles du sol tertiaire. Dans la partie sud du district de Lublin, près de Chelm, dans le pays situé entre Chmielnik, Staszow et Klimontow, on ne trouve de sable que près des dépôts tertiaires, et on peut presque être sûr qu'il en fait partie et qu'il n'est pas alluvial.

Le sol sableux de la Pologne commence dans la portion occidentale le long des frontières de la Silésie; il est lié dans le grand duché de Posen avec la grande plaine de sable de l'Allemagne septentrionale; il couvre une grande partie des districts de Kalisch, de Masovie, de Plock, d'Augustow et de Podlachie, la portion nord de Lublin, et s'étend de là en Lithuanie et dans la Russie blanche. Dans cette plaine de sable, et en partie encore sur et dans le *lehm*, nous trouvons en même temps une grande quantité de gros blocs et de petits cailloux de roches primaires très diverses. On pourrait croire au premier moment que ces dernières sont venues des Carpathes; mais un examen plus attentif montre la fausseté de cette opinion. Le seul fleuve qui prenne sa source dans le sol primitif du Tatra, et qui coupe la grande chaîne arénacée des Carpathes, est le Dunajec, toutes les autres rivières sortent du grès, donc le Dunajec pourrait seul amener des roches pri-

maires dans la plaine polonaise. En effet nous trouvons sur la Vistule, au débouché du Dunajec, et un peu plus bas, des cailloux de granite et de gneis granitoïde, qui sont identiques avec ceux du Tatra; mais ces blocs occupent une si petite étendue qu'ils disparaissent comparés à ceux de la plaine septentrionale.

Il y a, au contraire, des preuves convaincantes que ces blocs primaires ne sont point venus du sud, mais du nord. D'abord, leur grandeur et leur abondance, depuis la Baltique vers le sud, va en diminuant, ce qui est le contraire de ce qui devrait avoir lieu, s'ils provenaient des Carpathes. Puis, leur limite méridionale passe aux environs de Czenstochau, par Przedborz, sur le pied nord des montagnes de Sandomirz, et en descendant le Kamiona, par la Vistule, sur Lublin, Lubartow, à travers la Lithuanie méridionale, et plus loin jusque dans le milieu de la Russie. Enfin, les roches ne correspondent pas à celles des Carpathes et des Sude-tes, tandis qu'elles sont identiques avec celles de la Suède, de la Finlande et de la Russie méridionale.

Nous avons fait beaucoup d'observations sur ces blocs, et toutes les remarques des autres géologues sur le même objet en Prusse, en Livonie, en Courlande et dans le nord de la Russie, concourent à prouver qu'une débâcle se dirigeant du nord-nord-est au sud-sud-ouest, les a amenés dans les contrées situées au nord des Carpathes.

Sans entrer dans les détails que j'exposerai dans mon grand travail, je vais citer les roches qui prédominent dans ces blocs.

Depuis Saint-Pétersbourg jusqu'à la Duna et au Niemen, on trouve surtout un granite semblable à celui de Wiborg en Finlande, un autre granite à feldspath du Labrador, d'Ingrie, un grès quarzeux rouge des bords du lac Onéga, et du calcaire intermédiaire d'Esthonie et d'Ingrie. Dans la Prusse orientale et dans la partie de la

Pologne située entre la Vistule et le Niemen, les blocs offrent surtout du granite rouge foncé avec peu de quartz, du mica calcarifère et un peu d'amphibole; du granite porphyrique de la même teinte, à grands cristaux de feldspath (granite globulaire); du granite gris, avec beaucoup d'amphibole, ou siénitique; du granite rouge fin, presque uniquement composé de feldspath et à grenats; du granite très grossier, à beau feldspath vert, gris et rouge, souvent de la variété du Labrador, à mica noir et avec beaucoup de grenats rouges, gros et trapézoïdaux (Varsovie); de la siénite, de la diorite et de l'amphibolite; du quartzite gris et rouge; plus rarement du gneis commun et amphibolique, du porphyre commun et du porphyre vert antique.

Parmi ces roches, les trois premiers granites se trouvent en Finlande, à Abo et à Holsinfors; le granite très grossier et la siénite viennent aussi du nord; les roches amphiboliques ne peuvent provenir que de la Suède méridionale ou du milieu de la Finlande; les quartzites sont exactement les *Fjall Sandstein*, entre la Suède et la Norwège, et les porphyres sont ceux d'Elf-dalen en Suède.

Depuis Varsovie à l'ouest, vers Kalisch et Posen, le granite rouge de Finlande diminue, mais les roches amphiboliques et le gneis deviennent plus abondants, et il en est de même du porphyre. On y trouve en général peu de roches de Finlande et beaucoup de roches de Suède.

Cette correspondance avec les roches scandinaves n'est pas méconnaissable, le grenat, l'épidote, l'amphibole, le feldspath du Labrador, les roches amphiboliques dominantes montrent, à quiconque connaît les Carpathes que ces blocs n'en viennent pas; de plus le granite rouge et porphyrique, qui est le plus abondant, est tout-à-fait étranger à cette chaîne. En liant à ce

fait les données connues que tous les blocs primaires, de la plaine sableuse de l'Allemagne septentrionale, des Pays-Bas et même de la côte orientale d'Angleterre, ont été amenés de Suède et de Norwège; cette dispersion, de blocs scandinaves, en-deçà des mers baltique et germanique devient un des phénomènes les plus grands et les plus singuliers de la géologie: son étendue est immense en comparaison de celle des blocs épars en Suisse. Dans la chaîne jurassique et la plaine tertiaire, si MM. de Buch et Escher ont heureusement et logiquement expliqué ce dernier fait par des débâcles soudaines de lacs Alpines, nous espérons pouvoir jeter de même quelque jour sur le grand phénomène du Nord.

La débâcle qui a transporté ces roches du nord en Allemagne, en Pologne et en Russie, a aussi produit l'argile marneuse, ou le lehm alluvial, elle y a enterré les éléphants et les rhinocéros du monde primitif, elle a déchiré les plaines crayeuses du nord, elle a séparé le Danemarck de la Suède et a donné en général à la Baltique et aux golfes de Botnie et de Finlande leurs formes actuelles. D'un autre côté nous ne pourrions pas adopter l'idée proposée par M. Haussmann, que ces blocs font partie de l'argile tertiaire, pour plusieurs raisons péremptoires.

Enfin il faut dire quelques mots de la formation des fleuves actuels et des lacs. *Les alluvions des fleuves* n'ont produit jusqu'ici en Pologne que fort peu de chose. La Vistule, comme le plus grand fleuve, en a formé la plus grande quantité. Les rivières des Carpathes à courans forts, tels que la Raba, la Skaba, la Sola, la Wisloka, le Dunajec et le San, coulent presque entièrement sur du grès carpathique dont la destruction est facile et amènent annuellement à la Vistule une masse immense de sables qui embarrassent la navigation de ce dernier fleuve, et la rendent même impossible dans les temps de sécheresse. Les alluvions changent de place et indépendamment du

sable elles offrent de l'argile marneuse, du calcaire jurassique et de la craie marneuse. Dans les environs de Varsovie, on peut aisément distinguer les alluvions anciennes de celles de la Vistule; ces dernières renferment toujours du calcaire jurassique de Cracovie, des silex, des fragmens de grès carpathique, tandis que les autres en sont exemptes et abondent en granite rouge et roches amphiboliques.

La *tourbe* se produit abondamment dans les vallées marécageuses et les grands marais de la plaine, mais elle n'est cependant, en général, que de mauvaise qualité ou une *tourbe de prairie*.

Le *fer limoneux* existe dans les grands marais de Lithuanie, et du district d'Augustow et de Plock, près de Corwolin en Podlachie, dans la plaine de Gallicie, près de Sochaczew en Masovie, et il est, çà et là, très répandu dans la grande Pologne.

Des bancs puissans et compactes de ce minerai se voient à Sochaczew, ils sont rares ailleurs. Sans la richesse de la Pologne en fer d'un autre espèce, ces dépôts lui seraient précieux.

Le *tuf calcaire* qu'on pourrait croire abondant d'après la quantité et l'étendue des formations calcaires est en général très rare en Pologne. On ne le connaît qu'en petite quantité près de Krzeszowice, à Sternalice et Karwow près d'Opatow.

SUR LE MISCHIO DE SERRAVEZZA, OU ROCHE DES  
ÉPANCHÉMENS DOLOMITIQUES EN TOSCANE;

PAR PAUL SAVI,

PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE A PISE.

Dans ce groupe de montagnes, qu'on voit entre la Ligurie, la Toscane et le Modénois, désignées sous le

nom d'*Alpes apuennes*, on trouve, au milieu des masses dolomitiques, qui ressortent entre les couches stéa-schisteuses, et du Macigno, des carrières d'une espèce de brèche très belle et qui fut très recherchée par les anciens; elle est connue sous le nom de *Mischio* ou *brecciato di Seravezza*, ou *Stazzema*. Cette espèce de roche se rencontre particulièrement dans les masses de Dolomie granulaire, ou saccharoïde (1) de *Mosla di Carrara*, de *l'Altissimo*, de *Forno Volastro*, de *Levigliari*, et de *Stazzema*. Mais les carrières de *Stazzema* sont les mieux connues, et ce sont celles que j'ai particulièrement observées.

On ne sait pas à quelle époque on a commencé à travailler cette espèce de pierre. Strabon (2) parle d'un marbre de plusieurs couleurs qu'on trouve dans les montagnes *Lunenses*: mais, quoique quelques auteurs aient assuré que c'est du *brecciato* qu'il a voulu parler, il me semble que du peu de mots qu'il en dit, on ne peut en déduire rien de bien positif, parce que dans ces mêmes montagnes on trouve diverses espèces de marbre de plusieurs couleurs. Ce qu'il y a cependant de certain c'est qu'il ne parle pas des carrières de *Stazzema*, puisque celles-ci sont à la gauche et même assez éloignées de la rivière *Magra*, tandis qu'il place à la droite de la même rivière celles dont il parle. Vers l'année 1560, sous le règne du grand duc Côme I<sup>er</sup>, les carrières de *Stazzema* furent mises en pleine activité, et le superbe *Brecciato* a eu dès lors, à bien juste titre, la plus grande vogue. Le célèbre docteur Jean Targioni Tozzetti a été le premier naturaliste qui ait parlé de cette pierre dans ses *Relazioni d'alcuni*

(1) Voyez la *Seconda Lettera geognostica* que j'ai publiée dans le tom. XIX du *Nuovo Giornale de letterati*.

(2) *Geog.*, lib 5.

*viaggi fatti in diverse parti della Toscana* ( tom. VI, pag. 176, ediz. II). Après avoir décrit les carrières et les accidens du *Brecciato*, il a donné aussi une explication de son origine : explication très ingénieuse, mais qui se ressent de l'époque dans laquelle écrivait cet estimable naturaliste. Il suppose que toutes les roches dont sont formées les montagnes des environs de *Stazzema*, ont été dans l'état de boue, et que, par leur mélange, elles se sont modifiées de manière ou d'autre, et ont ainsi produit les différentes variétés du *Brecciato*.

J. Tr. Lud. Hausmann, géologue allemand, très estimable, examina les mêmes localités, pendant un voyage qu'il fit en Italie dans les années 1818 et 1819. Il a publié les principaux résultats de son voyage dans le cinquième volume des *Commentationes societatis regiae scientiarum Gottingensis, recentiores, ad annos 1819-1822.* Mais il n'eut pas le loisir nécessaire pour examiner ces intéressantes localités comme il l'eût fallu; et c'est pour cela qu'il considère comme de la même nature le *meschio* de *Stazzema*, et une brèche très commune en Toscane, qui forme une partie et ordinairement l'écorce des épanchemens dolimitiques (1).

Emmanuel Repetti, naturaliste bien connu par son travail sur les Alpes apuennes, publia une lettre qu'il a insérée dans l'Anthologie de Florence, où il parle des carrières de *Meschio*, mais elles n'étaient pas le principal objet de ses observations, et par conséquent il ne sait presque que les nommer.

Voilà le peu d'auteurs qui, pour ce que j'en sais, ont parlé de ces pierres, et, comme on voit, ils en ont dit très peu, ou parce qu'ils n'ont pas eu assez de loisir

(1) Voyez mon *Catalogue raisonné d'une collection de roches les plus caractéristiques de la Toscane*, etc.

pour les bien observer, ou parce qu'ils ont écrit dans un temps où la science géologique était très peu avancée.

Partant de *Serravezza* pour aller visiter les carrières du *Mischio*, qui sont en activité actuellement, il faut suivre le torrent *Versilia*, et dès que l'on est arrivé au pont de *Stazzema*, on aperçoit, en face, la montagne sur laquelle gît le village de *Stazzema*. Cette montagne s'avance comme un rempart qui cache celles qu'on nomme *Pania forata*, et *Procinto*, dont les sommets s'élèvent au loin majestueusement dans les airs. La montagne de *Stazzema* avec sa base antérieure terminée en angle aigu, de même que la pile d'un pont, divise la gorge dans laquelle coule le torrent *Versilia*, en deux vallées secondaires; par l'une sort le torrent appelé *canale del Cardoso*, et par l'autre le *canale delle Mulina*. C'est sur le bord de ce petit torrent, qui baigne la base méridionale du mont de *Stazzema*, qu'on voit les carrières les plus renommées du *Mischio*, celles où j'ai fait mes observations.

Dans ce moment il n'y a que deux carrières en exploitation: l'une sur la droite, l'autre sur la gauche du torrent. Du côté droit, c'est-à-dire sur le mont de *Stazzema*, on trouve la carrière appelée *l'Affricano*, au-dessus de laquelle il y avait jadis la célèbre carrière dite du *Filon bandito*, ou *Filon du Granduca*, dont on a tiré les matériaux qui ont servi à former les pyramides, les colonnes, et plusieurs ornemens qu'on trouve dans la ville de Florence. Mais, ayant poussé un peu trop l'excavation, sans les précautions convenables, le toit s'écroula, et dès lors la carrière a été fermée.

De l'autre côté du *canale delle Mulina*, et par conséquent dans le mont de *Farnocchia* se trouve la carrière *del Bondonne*, qui n'est autre chose que la continua-

tion du même filon, qui a été rongé et divisé en deux par les eaux du torrent.

Au-delà du pont Stazzemese, la première partie de la montagne qu'on observe, est formée par un calcaire compacte de couleur jaune clair, et en quelque lieu semblable par sa solidité au silicicalcio. On trouve ensuite le mischio formant une couche de six à huit pieds d'épaisseur, qui en grande partie repose sur le calcaire jaunâtre. Des gros filons de calcaire saccharoïde sont superposés au brecciato, et ce sont eux qui constituent presque toute la moitié inférieure de la montagne. L'inclinaison de ces filons est à peu près de  $39^{\circ}$ , dans la direction d'ouest à est.

Le *mischio* ou *brecciato* de *Serravezza* qu'on exploite dans ces carrières, est une roche fragmentaire, formée par un ciment de couleur brun noir, ou brun violet, qui réunit des débris anguleux calcaires. Quoique ces débris semblent avoir des angles très aigus, en les observant dans la masse; si on les dégage du ciment, on trouve que ces angles sont émoussés, et leurs surfaces rongées, comme s'ils avaient souffert une longue con friction, et mieux encore comme s'ils avaient été plongés dans quelque liquide dissolvant. Ces débris sont de la même nature que la pierre qui compose cette partie de la montagne, dans laquelle on trouve le *mischio*, c'est-à-dire ils sont tantôt d'un calcaire saccharoïde semblable à celui qui constitue le toit de la roche, mais plus ou moins colorés et altérés, et tantôt d'un calcaire compacte et jaunâtre, semblable à celui qui constitue le lit: de sorte qu'ils paraissent n'être autre chose que des morceaux détachés de la masse dans laquelle la brèche est renfermée. Cette hypothèse devient encore plus probable par l'état de la surface du toit du filon, elle est couverte d'inégalités, et de crevasses remplies du même ciment qui forme la brèche.

C'est du moins ce qu'on observe dans une partie du toit de la carrière de *l'Affricano*, et du *Bondone*.

La couleur des débris du calcaire saccharoïde n'est pas toujours la même. Il y en a de blancs, mais la plus grande partie sont teints de rouge de différentes nuances.

Ce rouge est dans chaque morceau disposé de plusieurs manières : quelquefois il a partout la même intensité, mais dans la plus grande partie des morceaux on l'observe seulement à la surface, tandis que dans le milieu ils sont tout-à-fait blancs : dans quelques uns on remarque encore une disposition différente ; la surface des débris est blanche et le milieu est rouge. Dans quelques endroits du filon on voit aussi les morceaux du calcaire saccharoïde qui d'un côté sont tout-à-fait blancs et de l'autre très colorés, et de texture compacte : le passage de l'état granuleux à l'état compacte se fait insensiblement, de même que le passage du blanc au rouge sombre. Quelquefois les fragmens sont très colorés, et dans ceux de cette nature on observe, en quelques lieux, le singulier phénomène que par un ou plusieurs de leurs côtés, ils sont mêlés et fondus avec le ciment. C'est dans les mêmes masses qu'on trouve les *diacci*, comme ils sont appelés par les ouvriers du pays, c'est-à-dire des parties du calcaire granuleux converties en une masse tout-à-fait hyaline, et remplies de gerçures qui se croisent de tous côtés, mais sans aucune trace de cristallisation. Les points où prédominent les débris très colorés, et où on voit les *diacci*, sont désignés sous le nom de *mischio* : le nom de *brecciato* étant donné aux portions où les fragmens sont parfaitement distincts du ciment, et très peu colorés.

La disposition des débris dans le ciment n'est pas du tout régulière, parce qu'ils ne sont pas à strates absolu-

ment parallèles, ni disposés selon leur grandeur; cependant ils ne sont pas tout-à-fait irrégulièrement disposés. On observe que la plus grande partie ont leur diamètre longitudinal dans la même direction, et qu'ils ont un parallélisme d'ondulation, c'est-à-dire qu'ils sont sur des lignes courbes, qui dans leur courbure sont une sorte d'uniformité.

Le ciment a presque partout la même apparence, mais en quelques lieux la couleur est plus foncée, et en d'autres plus claire. Cette couleur est presque toujours un violet mat tirant sur le noir; la texture est terreuse et compacte. Le ciment est solide et difficile à casser, n'étincelle pas avec le briquet et répand par l'insufflation une odeur argileuse très sensible; il se laisse rayer par le fer et le cuivre; exposé au chalumeau, il se recouvre d'un émail noir, et ne fait point d'effervescence avec les acides (1).

Ordinairement le ciment est homogène, mais quelquefois on le trouve rempli de très petits prismes rhomboïdaux noirâtres, fragiles, capables de rayer le verre, fusibles en un émail noir, et que je crois être de l'amphibole. On trouve aussi dans le *mischio* deux autres espèces de minéraux, c'est-à-dire le talc lamellaire, et de la chlorite granulaire. L'un et l'autre se voient déposés sur les surfaces des morceaux de calcaire. Le talc se rencontre presque constamment, mais la chlorite est beaucoup plus rare. J'ai trouvé quelques morceaux qui en contenaient dans la carrière dite l'*affricano*.

(1) Voici le résultat de l'analyse de ce ciment, faite par M. Ranieri Passerini, aidé du professeur de chimie :

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Silice . . . . .            | 47,00  |
| Fer . . . . .               | 16,00  |
| Alumine . . . . .           | 35,00  |
| Chaux et magnésie . . . . . | 2,00   |
|                             | <hr/>  |
|                             | 100,00 |

La première fois que j'ai examiné minéralogiquement la pâte du *mischio*, j'ai été très surpris de m'apercevoir que sa nature était tout-à-fait différente des roches dans lesquelles ont trouvé le filon du *mischio*; et des morceaux qu'elle renferme; observation qui m'a d'abord étonné, comme opposée à tout ce que j'en avais appris par les auteurs. Et ayant reconnu encore dans la composition chimique, une très grande ressemblance entre cette pâte et la vase décrite par Haü, il me sembla avoir entrevu, comme par un trait de lumière, l'origine du *mischio*. Trouvant que les autres faits fournis par l'examen des localités, et par la structure de la roche, confirmaient singulièrement mes idées, je vais ici les exposer aussi clairement qu'il me sera possible.

Puisque le *mischio* est une roche fragmentaire, il est bien certain que son ciment est d'une formation postérieure à celle des débris. Tous ces débris étant d'ailleurs de la même nature que les roches dont sont constitués le lit et le toit du filon, c'est-à-dire de saccharoïde, tel que celui du toit, et de calcaire jaunâtre compacte, comme celui du lit, il est à présumer que ces débris ne sont autre chose que des morceaux détachés de la masse dans laquelle on trouve le filon. Cette supposition acquiert encore un plus haut degré de probabilité, par l'observation que j'ai faite sur une partie du toit, laquelle m'a semblé inégale et avec des crevasses remplies par le ciment, comme si on y voyait encore dans ce moment les places d'où se sont détachés les débris qu'on trouve dans la brèche.

Cela posé, il est clair que le filon du *mischio* du *Stazzema* s'est formé après la masse du calcaire saccharoïde qui le recouvre, et aussi après la masse du calcaire jaunâtre qui le supporte.

En observant d'ailleurs que les morceaux enveloppés sont anguleux et à surface raboteuse, il est certain que dans le moment de la formation du *mischio*, les masses des calcaires étaient déjà tout-à-fait consolidées. Une autre conséquence aussi pourra se tirer de ces observations : c'est que le ciment du *mischio* n'aura pu pénétrer entre les masses où on le voit, ni du côté supérieur, ni du côté inférieur, parce que au-dessus il y avait le calcaire saccharoïde, et dessous le calcaire compacte jaunâtre, tout les deux déjà parfaitement consolidés. Il faut donc que le ciment ait pénétré latéralement, de la même manière que se sont formés les filons de porphyre, de basalte.

Cela étant ainsi, il s'agit de déterminer quel a été le dissolvant du ciment, c'est-à-dire si l'eau l'avait réduit dans l'état de boue, ou si vraiment le calorique l'avait fondu. La nature de ce ciment très semblable à celle de la *vake*, roche que les géologues ont reconnue comme d'origine ignée, me semble répondre péremptoirement à cette question. Et la présence du talc, de la chlorite et de l'amphibole, est une preuve bien convaincante en faveur de cette hypothèse.

Admettant que le ciment soit d'origine ignée, et que son introduction entre les masses de calcaire soit arrivée par injection c'est-à-dire de la même manière qu'ont été formés les épanchements basaltiques et porphyriques, il sera aisé de concevoir comment les filons du calcaire saccharoïde, et du calcaire jaunâtre, ont pu être fracturés, et par conséquent quelle a été l'origine des fragmens. Connaissant l'action exercée par les roches fondues sur le carbonate calcaire, et particulièrement lorsque ces corps sont assujettis à une très haute pression, il sera facile de connaître la cause de l'espèce de vitrification qu'on voit dans quelques points du *mischio*, de la coloration des débris, et du mélange qui, en quelques lieux,

se remarque entre ces débris et le ciment. En suivant cette hypothèse, il sera facile aussi d'expliquer la singulière disposition des débris dans le ciment : ils semblent avoir fait partie d'un courant consolidé au milieu de son cours.

Telles sont les idées que m'a fait naître la vue des carrières de Stazzema et l'examen du Brecciato, par rapport à leur formation. Cependant il faut que j'avoue que n'ayant fait qu'une courte excursion dans les montagnes où gisent ces carrières, et connaissant les nombreuses difficultés qu'on rencontre en étudiant les phénomènes géologiques, je n'ose présenter cette théorie que comme un doute. Cependant d'après ce que j'ai observé, il me semble qu'on peut en tirer les déductions suivantes :

1° Que le *mischio* de *Stazzema* est formé de débris anguleux de calcaire réunis ensemble par une pâte essentiellement composée d'alumine, et de silicate de fer;

2° Qu'en raison de la coloration des débris, des autres altérations qu'on y observe, et de la nature des minéraux qu'on trouve dans le ciment, il semble probable que ce ciment a été originairement dans l'état de fluidité ignée ;

3° Que cette pâte a pénétré dans les masses calcaires après qu'elles avaient acquis toute leur solidité ;

4° Que par conséquent la formation du *mischio* est postérieure à l'éruption des masses dolomitiques dans lesquelles on le trouve ;

5° Que, puisqu'il est connu que l'éruption des masses dolomitiques est postérieure à la formation du talcschiste, dont est constituée la plus grande partie des montagnes du *Pietra Santino*, il est évident que la formation du *mischio* est postérieure à celle de ces mêmes montagnes talcschisteuses.

Je terminerai ce mémoire en ajoutant que, d'après quelques autres observations que j'ai faites, je suis aussi porté à croire que la formation du mischio a eu lieu presque à la même époque que les épanchemens Ophiolitiques.

*Notes.*

I. M. Alexandre Brongniart ayant eu l'avantage d'examiner de nombreux échantillons de cette roche curieuse, envoyés par M. Savi, y a reconnu, comme ce naturaliste l'a très bien déterminé, une vraie brèche à fragmens calcaires et pâte de vakite.

Cette pâte de vakite renferme souvent des cristaux nombreux, allongés et très petits d'amphibole.

Mais les fragmens offrent un phénomène remarquable qui a été aperçu par M. Savi et indiqué dans son mémoire par le passage suivant : « on trouve dans le » mischio deux autres espèces de minéraux ; le talc, » lamellaire et la chlorite granulaire : l'un et l'autre se » voient déposés sur la surface des morceaux de calcaire, » le talc presque constamment, la chlorite beaucoup plus » rarement, » etc.

En effet la surface de tous les fragmens de calcaire semi-compacte et saccharoïde, dont les angles et les arêtes sont arrondis comme par l'effet d'un liquide dissolvant, est recouverte d'un enduit talqueux dont l'épaisseur ne dépasse pas un millimètre : cet enduit par la manière dont il est lié au calcaire, dont il pénètre dans ses fissures, dont il modifie, à un ou deux millimètres de profondeur, la couleur et la texture des fragmens, paraît résulter évidemment de l'influence du ciment sur le calcaire ou du calcaire sur le ciment, car il ne serait pas possible de concevoir comment le talc renfermé dans ce ciment, si tant est qu'il en contienne, se serait ainsi rassemblé sur les fragmens calcaires, si on ne voulait pas admettre l'in-

fluence de ces fragmens sur le ciment : or, on doit faire remarquer que d'après l'analyse de M. Ranieri ce ciment ne renferme pas 0,02 de magnésie.

Cette disposition semble donc présenter, en petit, un phénomène analogue au passage du calcaire saccharoïde à la dolomie, passage ou altération qui résulte, suivant M. de Buch, de l'action des roches pyroxéniques (et la vakite en est une) sur le calcaire saccharoïde, altération qui produit la dolomie qu'on voit si fréquemment dans le contact de ces deux roches. Ici la dolomie cristallisée ou peut-être le talc (car cet enduit quoique nacré et indissoluble comme le talc, n'en a cependant pas l'onctuosité) semble une altération de la surface des fragmens du calcaire saccharoïde, dans leur contact avec la pâte de vakite. Tels sont les faits et les apparences ; on ne peut aller au-delà : c'est une question trop délicate, qui demande des observations locales et des recherches chimiques trop nombreuses, trop difficiles et trop longues pour être suivie et résolue par l'auteur de cette note.

II. M. Savi a fait remarquer que beaucoup de fragmens de calcaire offraient à leur surface des traces évidentes de l'action d'un liquide dissolvant. M. Brongniart a reconnu ces apparences sur plusieurs des échantillons envoyés au Muséum par M. Savi ; mais ces calcaires, qui sont sublamellaires et presque compactes et rosâtres, viennent, suivant le catalogue joint à l'envoi, de la Maclarra di Fucinaja, près de Campiglia, et des fragmens de ce calcaire font partie de la brèche de Serravezza.

En examinant les surfaces attaquées, on y voit des parties saillantes qui semblent avoir offert plus de résistance que le reste de la masse à l'action dissolvante. Ces parties appartiennent presque toutes à des débris organiques : on y voit même assez distinctement des coupes transversales d'entrouques ; et en observant, avec

soin, certains fragmens de calcaire saccharoïde, on croit y avoir aperçu des vestiges de ces corps. M. Savi en a signalé la présence, comme une circonstance curieuse et importante, dans l'écrit qu'il a publié sous le titre de *Catalogo ragionato d'una collezione geognostica, etc.*, dans le *Nuovo Giornale de letterati*, n° 50; aprile 1830, pag. 5, n° 8 et 6.

Or, on sait que la présence de débris organiques dans le calcaire saccharoïde ou lamellaire, roche qui présente le caractère d'une dissolution et d'une cristallisation confuse, a été déjà remarqué avec une sorte d'étonnement, mais de la manière la plus évidente, dans un calcaire saccharoïde, même lamellaire, de Swangstrand, entre Drammen et Christiania, en Norwège, et dans un calcaire blanc et lamellaire des environs de Morlaix, en Bretagne, etc.

BRONGNIART.

DESCRIPTIONS DE QUELQUES MINES DE LA  
TRANSYLVANIE OCCIDENTALE.

De tous les pays de l'Europe, la Transylvanie était réputée, jusqu'à ces derniers temps, comme la contrée la plus riche en or et la plus favorable à de nouvelles découvertes de mines de ce métal précieux. Tout récemment la richesse aurifère de l'Oural est venue contrebalancer celle de la Transylvanie et même la surpasser; parce que les alluvions aurifères n'y ont pas encore été fouillées comme dans ce dernier pays. D'un autre côté si la découverte des anciennes mines de l'Oural a été due au hasard, on y a recherché les nouveaux gîtes aurifères d'après toutes les

règles de l'art, tandis qu'en Transylvanie ce dernier moyen de recherche a trop souvent été négligé. D'abord, les alluvions aurifères sont la plupart abandonnées à des orpailleurs plus ou moins ignorans, ou à des troupes errantes de Bohémiens enrégimentés, qui fouillent le sol sans règles et ne profitent pas de toutes ses richesses, ou qui, paresseux de leur naturel, se contentent de trouver la quantité d'or à laquelle chaque individu est taxé par an, et retournent ensuite à leur vie de vagabondage.

Ensuite les districts n'ont nullement été bien étudiés, aucun d'eux n'a été relevé géologiquement, et les recherches superficielles n'ont point été faites généralement dans toutes les montagnes, dont la constitution géognostique semble indiquer des trésors enfouis. Au contraire plusieurs des mines les plus riches ont été découvertes par accident, telle est celle de Nagyag qu'un berger, ou même, dit-on, un cochon a fait trouver. Malgré l'état sauvage et les forêts d'une grande partie des montagnes en question, le mineur, bien plus que le géologue, pourrait trouver moyen de les étudier, et il est de toute probabilité qu'il y rencontrerait encore bien des gîtes, dont l'exploitation serait aussi profitable au trésor du souverain que favorable au bien être de la population de cette principauté. Les découvertes du platine et du tellure dans l'Oural ont fait penser à plusieurs personnes que le premier métal pourrait aussi exister en Transylvanie, où l'on sait qu'on retrouve, outre l'or et le tellure, les mêmes associations de roches et la même direction dans les masses ignées que dans l'Oural, il paraît qu'on a fait quelques recherches à cet égard, mais elles ont, jusqu'ici, été toutes infructueuses. Cette non-réussite ne doit cependant pas décourager, parce qu'on n'a examiné que les environs des mines aurifères. Or, si ce métal est associé avec le platine dans les

alluvions, rien ne nous dit qu'il le soit toujours dans la roche solide, au contraire ces deux métaux paraissent avoir leurs roches de prédilection.

Nous ne pouvons quitter ce sujet, purement géologique, sans faire quelques observations sur le mode d'exploitation des mines en Transylvanie. D'autres que nous ont déjà accusé le conseil des mines de Vienne de ruiner les mines appartenant au gouvernement, en Hongrie et en Transylvanie, en exigeant d'elles une trop grande quantité annuelle de métal, sans faire attention que de cette manière il obligerait les employés à n'exploiter que les gîtes ou les localités les plus riches, et à négliger, ou à rendre inexploitable, d'autres parties qu'une économie souterraine bien entendue aurait mises à profit avec le temps. C'est aux mineurs de profession à voir si cette accusation est fondée et si les améliorations qu'on a tenté d'introduire, çà et là, ont été des remèdes suffisans contre ces irrégularités dans l'exploitation. Ils décideront aussi, si les mines des particuliers sont sous une inspection assez rigoureuse; pour nous, nous ne dirons que quelques mots sur le singulier mode suivi à Vorospatak, un des lieux les plus aurifères de la Transylvanie.

Les hauteurs environnant ce village sont, depuis fort long-temps, le domaine du public; chacun pour une bagatelle, si je ne me trompe pour moins de dix à vingt francs, peut commencer à fouiller le terrain, en observant qu'il ne peut s'éloigner de sa galerie que de 7 toises de chaque côté et qu'il doit cesser ses travaux à la première rencontre de ceux d'autrui. Si ces montagnes étaient peu riches, ce singulier mode aurait encore peu d'inconvéniens, parce que peu de personnes, ou seulement des mineurs se hasarderaient d'y entreprendre des travaux; mais ici la richesse est telle que tout le monde, même le plus ignorant paysan, est tenté de courir sa chance de

fortune. Chacun creuse donc et fouille de son côté, le plus souvent sans aucune règle de l'art, de manière qu'actuellement ces montagnes ressemblent en grand à la surface d'un pays bouleversé par des taupes. Il y a des filons exploités en tout ou en partie dans leurs parties supérieures, et dont les murs laissés sans appui sont restés par hasard debout ou ont en partie croulés; ailleurs de grands entonnoirs ou de tas de rochers indiquent des écroulemens plus considérables, preuves de la richesse des gîtes dont ils ont pris la place. Les paysans devenus riches envoient, il est vrai, quelquefois leurs enfans étudier l'art des mines à Schemnitz, mais de retour chez eux ils sont hors d'état de mettre en pratique les préceptes de l'art, parce qu'il s'agit de fouiller une surface bouleversée et appartenant à une foule de propriétaires, qu'il faut respecter, et que les fonds leur manquent pour entâmer véritablement les entrailles de la montagne.

Jadis le gouvernement était aussi exploitant; mais il y a renoncé, parce qu'il était trompé par ses agens. Il prétend avoir plus de profit en se contentant de payer l'or aux exploitans à une certaine estimation assez basse. Le gouvernement avait poussé une longue galerie dans le *Orlaer Gebirge*, et on y avait traversé 115 filons sur une étendue de 3 à 400 toises. Il est bien fâcheux qu'on n'ait pas examiné, jusqu'ici, si ces filons sont suffisamment métallifères pour être exploités.

Si l'exploitation de ce lieu célèbre est donc entre les mains d'ignorans, la manière dont ils font l'extraction de l'or est toute vicieuse. Qui s'imaginerait que les propriétaires de chaque mine se font, jour par jour, le partage des minerais extraits; que leur quote part est pour chacun, non pas une quantité d'or en rapport avec leur capital avancé, mais un tas de minerais brut d'une certaine grandeur, de manière qu'il peut se faire que l'un ob-

tienne après le bocardage beaucoup plus d'or qu'il ne devrait, tandis qu'un autre n'en aura que peu ou presque point lorsqu'il devrait en avoir davantage. De plus le mineur ne possède point de bocard; de manière qu'il est obligé de s'adresser à un tiers. Quelques bocards suffiraient pour toutes les mines, au lieu de cela il y en a une foule, tous placés en étages les uns au-dessus des autres, et si mal construits que dans les temps où l'eau est abondante le limon aurifère ou les paillettes d'or sont emportées des bocards supérieurs dans les inférieurs, et il y a même des gens qui gagnent leur vie en bocardant ce qui leur descend des autres bocards. L'esprit d'association est une chose si peu commune que probablement chacun ferait fondre son schlich si le gouvernement n'en exigeait la remise à ses fonderies de Zalathna.

Un employé royal des mines, en résidence à Vorospatak, avait des idées très justes sur les avantages qu'on pourrait retirer de ce gîte métallifère, mais comme employé il ne pouvait pas mettre la main à l'œuvre, et il devait se conformer aux ordres reçus. Comme la plus grande partie de la masse des cinq montagnes aurifères est métallifère, il regardait comme praticable d'exploiter tout ce massif en carrière à ciel ouvert et de le charrier petit à petit, sur un plan incliné jusqu'à l'Aranyos, rivière qui permettrait l'établissement fort peu coûteux de grands bocards.

Pour achever cette relation de procédés d'exploitation si bizarres ou plus tôt pour expliquer le mot de l'énigme, disons qu'il serait aussi difficile au gouvernement de limiter cette liberté d'exploitation, ou au moins d'éclairer la population sur ses propres intérêts, que de changer tant d'autres usages et de lois qui font partie d'une constitution uniquement faite pour les nobles, et éminemment contraire au perfectionnement moral

du peuple et à l'augmentation des richesses du pays.

Les mines les plus riches de la Transylvanie sont dans les comitats de Carlsbury, d'Hunyad et de Zarand. Il y a 503 mines d'or, 21 mines d'argent et d'or, 7 mines d'argent, 2 mines de plomb et d'argent, 6 de cinabre et de mercure natif et 4 de plomb. Les métaux y sont tantôt dans des réseaux de petits filons, tantôt dans des filons plus étendus, tels que des filons d'or et d'argent. De plus, il y a de l'or qui est produit par le lavage de sables en général et celui qu'on extrait seulement du sable des rivières.

Le gouvernement du roi de Hongrie a quatre districts miniers, savoir : celui de Draiska, des monts Kirnik près d'Abrudbanya, de Kapnik et d'Ohlalapos. Le gouvernement national de Transylvanie, administration séparée de la précédente, exploite les districts de Nagyag, de Boicza et de Radna, et les particuliers le district d'Abrudbanya.

Les principaux lavages d'or, dans les dépôts de sable et de cailloux, sont à Olapian, Korosbanya et Nagy-Aranyos.

Le cinabre se trouve massif avec du quartz dans des petits réseaux ou des filons d'un schiste associé avec du calcaire à deux lieues au nord de Zalathna dans les monts de Baboja et de Dombrova. Dans ce dernier lieu le schiste plus ou moins dur et un peu siliceux, et le calcaire compacte gris ont au moins l'apparence d'un schiste intermédiaire, mais nous ne voudrions pas assurer qu'ils soient réellement de cet âge.

---

*Description des mines de Zalathna, par M. Frenzl, directeur des mines.*

Les montagnes au sud de Zalathna sont rocailleuses et composées principalement de grès, d'argile rougeâtre et

de calcaire. Elles commencent à prendre une autre forme près de Petresan, des masses calcaires se montrent dans le village de Monostène, et à Fènes près Piatra Capri, et s'étendent de là à Lunka Fenesuluy, par Infra-Gald, Remete, Ponor, où elles se réunissent en partie avec les montagnes calcaires d'Offenbanya, et en partie avec celles de Thoroczko. Dans le Lunka Fenesuluy elles viennent en contact avec les monts Vulkoy.

A Petresan, à l'est de la route, il y a une colline de porphyre quarzifère jaunâtre et blanchâtre et à fragmens de roches schisteuses. Cette roche alterne dans les montagnes jusqu'à Zalathna avec du grunstein et avec une roche amygdalaire à calcédoine sur la hauteur du Magura.

En remontant la chaîne de ce dernier nom, à l'est de la route par le ruisseau Vallye, on ne voit que des cailloux, des marnes rouges, du calcaire et du porphyre, jusqu'à l'église vallaque au Vallye Vultur. Dans ce lieu commencent les montagnes plus élevées composées de schiste argileux et de grauwacke jusqu'aux monts Vulkojor, où cette dernière supporte le porphyre métallifère. C'est ce porphyre qui renferme la plupart des mines d'or qui occupent tant de monde dans la vallée de Putsam. Cette roche varie et diffère de celle Nagyag et d'Offenbanya par le manque de mica, le peu de cristaux de feldspath et la teinte verte.

Dans les monts Vulkoy, il y a deux filons d'or principaux appelés *fentes de Jéruga* et de *Butura*; ils courent du sud au nord et ont 6 à 9 pieds de puissance. Dans le Vulkoy Pauli, l'or est dans une gangue de chaux carbonatée et de quarz; plus les fentes sont larges, plus les filons sont riches, tandis que le contraire se voit ailleurs. Autrefois on y a aussi trouvé du fer arsenical avec de l'or filiforme. Dans la même chaîne plus à l'ouest sont les mines de Boteser Jacobi et Anna, où l'or est dans

un quartz ferrugineux; il y a des lamelles d'or avec du plomb molybdaté, du cuivre carbonaté et de la malachite. Ce sont de petits filons courant du sud au nord et à inclinaison variable. Il y a beaucoup de petits filons, dont quelques uns seulement sont métallifères. La roche environnante est de la grauwacke et du schiste argileux.

En-deçà des montagnes, au nord, dans la mine de George, à côté du quartz ferrugineux; il y a du plomb phosphaté étoilé, de la lithomarge blanche durcissant à l'air. Il y a plus de 50 mines dans les montagnes appelées *Poteser Gebirge* et *Fulkoy*. Le val Vallée Albarez est rempli de bocards, qui emploient le minerai de ces montagnes. Quand on vient de Botes à Zalathna par Dombrova, les roches précédentes se terminent en partie dans les mica-schistes, en partie dans du schiste argileux micacé.

Dans la partie occidentale du Vallée Dossuluy et du val Ompoy jusqu'au Gyalu-Mare, le schiste argileux et le mica-schiste dominant, mais après la colline de la forêt la grauwacke prend leur place et le mica-schiste n'est plus que dans les hauteurs. Dans la partie septentrionale de la chaîne et du val Ompoy, appelé *Valje-Mositor*, il y a les monts à mercure de Baboja, qui, ainsi que la chaîne descendante ou au sud, sont composés pour la plus grande partie, de schiste argileux micacé, de grès, de porphyre blanchâtre et d'argilolite. Plus bas, vers Zalathna, on trouve du kaolin.

Les crêtes de Trimpole offrent outre les mêmes roches des masses trappéennes.

La cime du mont Grohos est le véritable mur des mines de Zalathna sur les limites du comitat de Zarand et d'Albe inférieur. Ce massif est composé de porphyre métallifère, identique avec celui de Nagyag. Il est fâcheux qu'on n'y ait fait jusqu'ici que peu d'essais

d'exploitation. On avait commencé des mines dans la vallée de Trimpole; mais elles sont abandonnées.

Sur les limites des montagnes de Trimpole, appelées Rusina, Schibold et Faczabaja, le grès et la roche dominante, dans les deux premières montagnes on trouve deux mines considérables de pyrites, qui ont donné aussi de l'or et de l'argent. Les pyrites de la mine Jean Népomuque y forment un amas, et on les a employées à la fabrication du vitriol.

Dans le mont Faczabaja, il y a une mine considérable appelée *Maria Loretto*; l'or s'y trouve dans du silex corné, rouge et gris, et à celle de *Mariahilf*; il y a du tellure ou silvan, comme aussi dans celle de *Sigismond*.

Les filons et les réseaux s'étendent du sud au nord, et sont presque verticaux, leur gangue est encore le même silex corné sans or. Le plus souvent il y a, à 8 toises de profondeur, un lit d'argile tendre de 8 toises de long et à amas métallifère, qui cesse bientôt. La seule mine de *Hoffnung Gottes* est exploitée.

Près du mont Faczabaja, il y a le mont Braza qui n'en est séparé que par quelques collines. Le grès y domine, et il y a eu plusieurs mines. La plus considérable, celle de *Darius*, offre de l'argent arsénical ou du bismuth sulfuré plumbo-cuprifère, dans une gangue argileuse, blanche et argentifère.

La chaîne de Zalathna comprend encore celle qui va de Braza par le mont Majura Lupuluj jusqu'au mont Judenberg. Toutes ces montagnes sont, en grande partie, composées de grès et de porphyre à base d'argilolite comme celui de Petresan. La cime de Judenberg est aussi formée, de porphyre semblable, et sur ses pentes il y a du trapp à calcédoine et carniolle. Dans le Vallye-Mike, il y a de très beaux porphyres euritiques, rouges, verts, jaunes ou noirs, à petits filons calcédoniques

et avec beaucoup de quartz blanc. Cette roche ne se trouve qu'en grandes masses arrondies, néanmoins il est probable qu'elle existe dans cette vallée, et qu'elle provient du dépôt de porphyre argilolitique. Il y a aussi du grunstein.

Dans la vallée appelée Vallye-Primluj, les mêmes variétés de porphyres se présentent sur la pente du Judenberg, sous la fonderie de Zalathna, vers Petresan; il y a aussi du quartz verdâtre.

Près de Bucsum, en-deçà de Vulkoj, on sait qu'il y a les montagnes basaltoïdes prismées de Csityira-Nyagra ou Detunata-Gola et de Flokosc. Les prismes ont 3 à 4 toises de hauteur, et leur pied est couvert de débris. Cette roche est généralement grise, à cristaux de feldspath vitreux et de pyroxène. Elle est entourée de porphyres vers Vorespatak et Schasa-Lupsi, et à son pied, vers Bucsum, il y a du grès.

A Bucsum, il y a surtout de l'or cristallisé, et l'exploitation a lieu non seulement dans le porphyre gris de Kontzu-Fraszín, mais encore dans le schiste argileux et le grès grossier d'Abrudzel. Les fentes courent et inclinent dans divers sens, et sont fort irrégulières. Il y a quelquefois, sur un espace de quelques pieds, plusieurs gîtes aurifères et plus loin absolument rien.

La partie supérieure des environs d'Almas est en liaison avec Faczabaja et Rusina; le grès aurifère y existe, et on a trouvé jadis beaucoup d'or dans la mine appelée *Allerheiligen*. Ce gîte était une fente verticale courant du sud au nord.

Du village de Gross-Almas à Mitte-Almas, on trouve dans les montagnes, à droite, des grès employés pour faire des fours. Il y a aussi du basalte noir à pyroxène et noyaux calcaires. Les pyroxènes en prismes à 6 pans, avec des extrémités en biseaux, sont quelquefois décomposés en matière stéatiteuse, jaune et verte, au mi-

lieu d'une roche basaltoïde rougeâtre. Il y a aussi du jaspé jaune avec de la calcédoine, ainsi que du porphyre euritique et du bois pétrifié rouge et noir.

Près du village de Gross-Almas est celui de Tekero, en-deçà d'une montagne, dans la vallée de même nom, ce sont des grès et des roches argileuses qui composent ces hauteurs. Près de Tekero commence la formation trappéenne, à beaux fossiles zéolitiques. Les amygdaloïdes y offrent des stilbites, de la chaux carbonatée, des analcimes, des carniolites, du pyroxène vert, et de petits filons de calcédoine ou de carniolite. Il y a aussi du bois pétrifié et une grande masse calcaire, produite par des coquillages. Il y a une roche basaltoïde, noirâtre, à stéatite vert-jaune, jaspé, et du quartz hématite. Des agates et de la calcédoine bleue sont dans un porphyre blanchâtre, prenant l'aspect d'une thermantide; enfin, il y a du rétinite vert et jaune, en bancs minces dans ce porphyre. Tout près de Fekero et de Pojana, on trouve encore la même formation trappéenne, traversée de petits filons zéolitiques; ce n'est que vers la hauteur et vers Feritzel que les roches changent, et que le grès et le porphyre métallifère se montrent dans les montagnes et dans les mines, ou dans les monts Dyalu-Urgurilor. Ce dernier porphyre est vert et à amphibole, ce qui le distingue des précédens.

On en extrait des pyrites aurifères à Feritzel, où on fouille le sol sans suivre les règles de l'art. Les mines de Feritzel-Gregorii-Wazienzemi donnent de l'or et de l'argent, qui est dans le porphyre euritique. On y a peut-être aussi trouvé du tellure.

---

*Description des mines d'Offenbanya, en Transylvanie,  
par M. Fr. Prunetter, directeur des mines.*

Les montagnes y sont composées de schistes grossiers

stériles, auxquels succèdent des schistes feuilletés à petits filons de quarz et enfin le saxum metalliferum ou porphyre argilolitique à petits filons aurifères. Il y a de l'or, de l'argent et de l'antimoine. Les entrecroisemens des fentes sont plus riches que le reste, mais quand elles se rencontrent sous un grand angle cette richesse est plus durable, et alors la roche voisine est assez imprégnée d'or pour être exploitable jusqu'à un ou deux pieds de distance de la fente.

Il y a des mines dans les montagnes Affinish, Gyalu-Ventutu et l'*Ambruer Gebirge*. On a trouvé dans le point le plus profond de la mine *Gluck auf stolln* une roche noire compacte, massive à petits filons avec des cristaux d'or. Les plus beaux nids de ce métal sont dans les parties de ce *stockwerk* où la roche est entremelée de quarz et de calcédoine.

Il y a du calcaire intermédiaire à filets de galène, ou bien quelquefois à *stockwerk*, de plusieurs toises, comme dans le *Ambruer Gebirge* à la mine Josephi et dans les monts Baja Roschur.

Dans les monts Gyalu Roschi il y a des amas de pyrites et des nids de *Lebererz* (cuivre oxidulé terreux ?) à la mine Emerici. Plus au nord dans les monts Gyul Koscher, il y a dans le calcaire des pyrites et du cuivre gris argentifère et aurifère.

Sur la crête des montagnes et des contreforts il y a plusieurs indices de minerai de fer.

Les montagnes les plus élevées sont composées de grès grossier et de schiste grossier, cette chaîne s'étend de l'est à l'ouest, et les montagnes plus basses s'adossent sur son côté septentrional. On y a jadis exploité des réseaux de petits filons ou des *stockwerk*.

*Description du district des mines de Nagyag, en Transylvanie, par M. Fr. Buchovaj, mineur-géomètre.*

Les mines de Nagyag sont sur la rive nord du Maros, à l'exception de celle de Devaer Ulrici : ce district est situé vis-à-vis de Devaet le long de la chaîne principale des monts appelés *Cseteraser Gebirge*. Il est limité au nord par le district de Voja et la vallée d'Almaheli, à l'est par cette dernière, au sud par le Maros, et à l'ouest par les montagnes de Zsamene, de Talharibor, de Sztoгу-*Lele* et Mala, plus loin par la contrée appelée Fuzertirgrund et la vallée de Kajanel jusqu'au débouché dans le Maros.

La hauteur des plus hautes montagnes du district en question est de 575 toises ; ce sont les monts *Cseteraser Gebirge* courant au nord-est depuis le Gyalu Guigulalu entre Nagyag et Madaesdorf et se joignant au nord-est aux sommités de Hajto, de Fraszinata, de Hadelan de Ikona d'Ilytyo-mare, de Makris, de Pava, de Higgy-mare, et de la vallée de Csetera. La continuation de ces montagnes va plus au nord-ouest dans le district des mines de Boicza et, de là, plus à l'ouest dans celui des mines de Korosbanya. Quelques branches latérales à la chaîne principale appartiennent encore aux montagnes de Faisztura-Proszo de Zsamene-mare, de Mihu Talharilor et de Sztoгуl au dessus de Trosztian. Ce sont encore à l'ouest les cônes de Beszericute et de Gyalu Tejeul au dessus du lieu appelé *Csertester Berghandel*.

La chaîne du *Cseteraser Gebirge* est composée de divers porphyres, et cette variété augmente dans le voisinage des filons avec la présence des parties métalliques. Près de ces derniers accidens, la roche est décomposée et passe à l'argilolite ou à la lithomarge. Sur la surface du sol elle ne paraît qu'en blocs et rochers, et est cou-

verte d'une argile schisteuse endurcie et rougeâtre. Dans le centre des plus hautes montagnes, dans les mines de *Csertesten Leopoldi Stolln*, dans le Fraszinata Gebirge, dans la mine de *Nagyager Bartholomæi Stolln*, la roche est très compacte et à cassure lamelleuse. A la première mine elle est verdâtre à points blancs, et à la dernière à taches jaunes.

La même composition se revoit dans la chaîne depuis Gurgulatu à Fraszinata, le Hajto offre surtout de l'argilolite vert-blanc, porphyrique et semblable à un grès. Plus loin que Fraszinata à Makris le porphyre est violâtre et verdâtre et mêlé d'argile alternativement verte, et bleue-grise. Entre Makris et Zsamène Mare il y a une étendue considérable d'une roche feldspathique, noirâtre grise ou verte, à pyrites et petits filons d'argile.

Les monts Pava, Higgi-Mare, Sindyila et Cseteras sont composés de porphyre à amphibole, et la même roche constitue ceux de Kusturakoszta, de Zsamene-Mare et Mika, de Stogul et de Boszecicutza. La roche du Gyalu-Talharilor et de Tejeu est friable, grise ou gris-bleuâtre, ou en grande partie jaune, à lithomarge et avec mica gris.

Dans les mines de Cseteras s'étendant du sud-est au nord-ouest, il y a des fentes peu riches et à pyrites. Dans les monts appelés *Cseteraser Gurgulataer Gebirge* et *Nagyager Gebirge*, il y a sur le côté nord-est la mine de *Bartholomæi-Stolln*, où on a trouvé beaucoup de fentes stériles de spath calcaire.

La mine Leopoldi est sur le côté ouest des montagnes de Fraszinata et de Bajaga Mare. A l'ouest, il y a un filon de 1 pouce  $1/2$  à 4 pouces d'épaisseur, qui renferme de la galène, de la blende et des pyrites; vers le nord, il y a des fentes nombreuses dans les monts Bajaga-Mare. On y traverse quarante-sept filons, dont un

seul contient les trois mêmes minerais que nous venons de citer ailleurs. Ce filon n'est métallifère que sur 10 toises de hauteur, et il forme une espèce de coin ayant de 1 à 8 toises. La gangue est du feldspath blanchâtre ou gris-verdâtre.

En outre, il y a des filons dans le Baja-Mare qui courent du sud au nord, et inclinent à l'ouest; leur puissance n'est encore que 1 pouce à 1 pouce 1/2, et ils renferment de la galène ou un mélange de galène, de blende et de pyrites. La richesse de ces filons ne s'étend que 2 à 10 ou 14 toises, le long des plans de direction et d'inclinaison des filons. Dans la gangue il y a de l'argent et de l'or mêlés au plomb, et un peu de cuivre. Tous les minerais sont la plupart massifs, de 1 à 4 pouces d'épaisseur, ou disséminés en mouches. La galène et la blende s'y rencontrent cristallisées, ainsi que l'améthyste, du spath calcaire et de la baryte en tables.

Tant que le porphyre reste tendre, la richesse reste presque la même; mais lorsqu'il est réduit à l'état d'argile (*Lettengebirge*), les filons sont alors quelquefois plus puissans. Au contraire, lorsque la roche est dure et verte, il n'y a point de fentes, excepté de petits filets de quartz que les mineurs suivent comme indices de minerais. Cette espèce de recherche oblige quelquefois de traverser plus de 10 toises de roches stériles.

Les mines principales de Nagyag (*Nagyager Hauptwerk*) sont situées à l'extrémité sud-est des monts Cseteras. Le hameau des mines est dans un vallon entouré au nord-nord-est, au nord et au nord-ouest, par les monts Csete, et limité des autres côtés par cinq ou six monticules; par exemple, au sud-ouest par Mazterie, à l'ouest par le Calvarienberg, le Dobomare et Mika. Les trois derniers s'élèvent à 255 toises sur la vallée. La surface du pays à Szekeremb, et plus haut vers

les monts Cseteras, ressemble à une contrée volcanisée. Il y a de profonds abîmes près de la galerie *Josephi Erbstolln*. Dans les trois montagnes ci-dessus nommées, le terrain en pente est bouleversé comme s'il avait éprouvé un tremblement de terre.

Les roches de ces dernières hauteurs sont encore le porphyre argilolitique à lithomarge et mica, comme au Calvarienberg, au Doba-Mare et Mika, et sur la pente principale du Hajto. Dans ce lieu il est gris de fer. Sur la pente de Mazeril et du mont Szekeremb, où les filons sont les plus riches, comme dans la mine *Bernardus Philippus*, le porphyre est friable, gris-bleuâtre et assez schisteux; il passe même dans les mines à l'état d'argile à taches de lithomarge. Dans la portion supérieure des mines, le porphyre est tacheté de zones jaunes, brunes et jaunes-brunâtres, qui sont en partie vitrioliques. Près de l'eau, on y trouve du fer ocreux, provenant du fer oxidulé, qui est disséminé même dans l'argile lithomarge.

Dans le Calvarienberg, le porphyre de ce dernier genre présente des masses globulaires de 1 pied de diamètre.

Les mines les plus riches sont dans les monts Mazterrie ou Mazecie et dans les branches, qui vont au nord-ouest, et même dans la ligne nord-ouest du mont Szekeremb. Ce sont des filons innombrables en partie réguliers, et courant du nord au sud, mais la plupart irréguliers et ne formant que des réseaux entre les filons principaux. Ces réseaux comprennent une étendue de 60,000 toises carrées et une hauteur de 123 toises en comptant depuis la galerie de Bartholomée jusqu'à 43 toises de profondeur dans la montagne, et sans tenir compte des parties qui sont dans les monts Hajto et Giugulalu.

Les galeries sont dans le porphyre, mais dans la gale-

rie de *Josephi Erbstolln*, on a traversé 12 toises de brèche, mêlée de petits cailloux et d'une argile sablonneuse, et après cela 370 toises d'une argile rouge, 8 toises de grès à zones rouges et blanches, et enfin on est arrivé au porphyre. Les filons courent dans le porphyre du sud-est au nord-ouest ou du sud au nord, et inclinent de l'est à l'ouest ou de l'ouest à l'est. Les uns conservent leur inclinaison, d'autres en changent. La richesse des filons ne se trouve pas sur un seul horizon : quand les filons inclinent au nord-ouest, les parties métallifères exploitables suivent la même inclinaison : ce qui fait que les parties les plus riches ont été exploitées dans les mines supérieures plus au sud-ouest, et dans les mines inférieures plus au nord-ouest. Les points riches sont quelquefois découverts à l'improviste, tandis que d'autres fois on y est conduit par un petit filet ou une fente. L'entrecroisement de deux fentes produit souvent des divisions dans les filons et les appauvrit.

La gangue est composée, vers le toit, de manganèse carbonaté, seul ou mêlé à du porphyre argilolitique ou du quartz, et sur le mur il y a surtout du porphyre, du quartz, avec des géodes de manganèse. Les minerais sont nombreux.

Le tellure natif aurifère et plombifère gris de fer, forme des enduits brillans dans du manganèse carbonaté, du quartz, du porphyre, de la blende rouge. Il est aussi en petites lamelles dans de l'argile grise passant au silex corné, et, très rarement, il y a des filets d'or dans ces dernières. Le tellure gris (*gelberz*) de teintes blanches, jaunes ou rarement rougeâtres, contenant plus d'or, est surtout entre deux salbandes de porphyre argileux, en partie avec du quartz, en partie avec du manganèse. Il y en a aussi en petites lamelles, avec de l'améthyste, ou entre le minerai de tellure précédent (*blattererz*).

Le cuivre gris antimonifère y est quelquefois cristallisé en pyramides à trois côtés et rarement à troncatures sur les angles. Il est couvert quelquefois de cuivre sulfuré ou d'octaèdres de fer sulfuré et de globules de malachite; on le trouve aussi sur de l'améthyste pâle, du porphyre et du manganèse carbonaté. Des pyrites sont disséminées, en dodécaèdres, au milieu du manganèse rose. Il y a de plus de la galène, de l'arsenic natif gris-noir, en nids, avec les minerais de tellure, de l'arsenic sulfuré massif et cristallisé, de la blende argentifère rouge, brune et noire; de l'antimoine sulfuré, cristallisé et capillaire, en nids dans du porphyre ou du manganèse carbonaté, dans un filon de la mine *Francisci schurf*. Le manganèse carbonaté est compacte, carié, globulaire, botryoïde ou lenticulaire, et disséminé dans du quartz avec de l'or. Enfin ces métaux sont accompagnés de quartz, de baryte sulfatée, de spath calcaire magnésien, et d'un peu de sélénite, mais il n'y a pas de chaux carbonatée pure.

Les mines de Hajto et celles plus à l'ouest de Szarko sont dans un porphyre vert blanc à très petits cristaux de feldspath, de manière que la roche ressemble à un grès. Elle est de plus décomposée, surtout dans la portion sud-ouest. A l'exception du filon de *Hopischan Ignatiibau*, les fentes de Hajto courent du sud au nord, sont remplies de chaux carbonaté, jaune et blanche, et sont stériles. Dans l'*Ignatii* on observe la même direction, la gangue est une argile mêlée de spath calcaire et de quartz. La richesse est plus grande dans le haut, tandis que dans la profondeur et dans l'intérieur des montagnes, les fentes sont presque tout-à-fait stériles sur un espace considérable. Comme ailleurs, dans le premier cas le porphyre argilolitique est tendre, et dans le second dur. Il y a de l'or en lamelles dans du quartz et du spath calcaire.

Plus au sud-ouest, se trouvent les montagnes en contre-forts (Mittelgebirge), appelées Csertes, Topliza, Fuzes et Mala. Dans les premières, qui s'étendent au sud par les monts Cseteras, Fraszinata, Jcona, Pava et Zsamène, on distingue surtout le Boyaja-Mika. Il y a une exploitation à ciel ouvert à son sommet, à Kosandra. Du pied jusqu'au sommet, élevé de 125 toises, cette butte est creusée comme un champ dévasté par des taupes. La roche dominante, est un porphyre argilolitique à taches jaunes et à petits filons qui s'entrecroisent. Les filons courent du sud au nord et quelquefois de l'est à l'ouest. Au nord-ouest du Kosandra, il y a du porphyre quarzifère, et à Kosandra des filons réguliers offrent des lamelles et des nids d'or dans du quartz blanc.

Dans les autres montagnes s'étendant de Zsamène à Bezerikutza, et de là à l'ouest dans les monts Zimbin, Groschu, Fousaga Mika et Mare le porphyre se distingue du précédent par sa couleur verte. Les fentes y sont en partie dans du feldspath, et en partie dans du quartz; ces dernières présentent seules de l'or. Il y a des pyrites dans plusieurs.

La limite extrême de ces montagnes s'étend au sud-ouest de Stogu; elles sont coupées par la vallée de Kajenek, qui forme les trois branches métallifères du Stogu, dont l'une s'étend de Vuevudeli vers l'ouest et forme le Toplitzær Magura. C'est encore une montagne porphyrique, à filons innombrables, courant dans toutes les directions, et surtout riches aux entrecroisemens. La gangue est du porphyre et du quartz. Il y a de l'or dentritique et massif, de l'antimoine et de la blende.

A l'est des monts *Matselder Gebirge* et plus au nord il y a les monts métallifères appelés *Kapeler et Troiczer Gebirge*, qui sont sur une chaîne parallèle à la précédente, et s'étendant de Schoeza-Leli au sud-ouest, ou la seconde branche dont nous avons parlé. Les filons du

porphyre s'y divisent en principaux et petits filons tous mêlés de quarz. La richesse est moins constante dans les derniers que dans les premiers, et on y trouve les mêmes minerais que dans les monts Magura. L'or en lamelles se trouve dans la mine de *Barbara bau* avec du feldspath blanc lamelleux.

Les monts Mala s'étendent à l'ouest de Schoeza Leli qui est séparé par un col à pente douce des montagnes appelées Szelistyer Gebirge, Boiczaer Gebirge, et Boiczaer Magura. C'est sur la côte sud que sont les mines et le métal, il y a le même gisement que dans les monts dont on vient de parler.

Dans les montagnes qui sont en avant du district, et qui le précèdent et l'entourent, la partie qui est entre le district de Fuzes, la vallée de Kajanek ou Kajan, son débouché dans le Maros et le district de Csertestergrund, offre des pentes douces d'argile, du schiste argileux et du grès, et plutôt des alluvions que des roches.

Il y a quelques sources acidules à Bohold et Buryan, et à Nyevoyer quelques traces métalliques.

Du Csertestergrund jusqu'au débouché du val Almoselerthal, près Gyogy, dans la vallée du Maros, il y a vers le sud des montagnes plus considérables, surtout vers Rapolt et Banya-Patak. Il y a là du calcaire tufacé. Plus bas le long du Maros, on ne voit que des collines de marnes et d'argile schisteuse, de la molasse tertiaire. Il en sourd une source acidule, à Kemend.

Les monts métallifères de Cseteras se terminent à l'est à Balsa, et au sud-est vers le bain de Gyogy, par des collines de schiste argileux. Près du bain il y a du tuf calcaire à impressions de feuilles; plus au sud-est près de Csigmo, il y a d'anciens lavages d'or.

Dans les montagnes de Deva, on observe, vers la base du schiste argileux micacé, plus haut il y a une roche à apparence de marne endurcie, qui renferment des filons

dans la mine Ulrici; c'est un Stockwerk, dont la gangue est de l'argile grise avec du quartz, du spath calcaire, des pyrites et du cuivre sulfuré.

---

*Description des mines au district de Boitza, par  
M. Bernhard Gerubelu, géomètre-mineur.*

Il y a des sources minérales ferrugineuses à Purienne, Buhold, Punkata, Gimentia et Boizerz, et des sources chaudes à Gyogy et Rapoltzell.

Les monts Csetrascher Gebirge sont en grande partie dans le comitat d'Hunyad, et pour le côté nord-ouest dans celui de Szarand; la chaîne la plus élevée s'étend du sud-est au nord-ouest, et, si l'on n'a pas égard à ses sinuosités, elle a un demi-mille allemand de long, mais y compris ses contreforts et le pays de collines, sa plus grande longueur du sud-est au nord-ouest, du confluent du Balscham dans le Maros, près de Gyogy ou Csikmo, jusqu'à Kajanyel près de Boitza, est de quatre milles allemands. Sa plus grande largeur, du sud-ouest au nord-est, depuis la réunion des eaux de Nagyag et du Csertes, dans le Maros près de Haro jusqu'au village de Balscha, est de deux milles et demi; de manière que la pente des plus hautes cimes au nord-est forme le tiers de la largeur; la partie inclinant au sud-ouest forme les deux tiers. La première pente est donc beaucoup plus courte que l'autre.

Dans les cimes extérieures les plus hautes, ou dans le Csetras, la partie sud-est porte le nom de Cornu-Csetrasuluj, et la portion est-nord-est celui de Csetrasu-mare ou grand Csetras. Les crêtes placées entre ces deux parties portent les noms de Gurgujata, de Fraszinata, de Grohasz, de Formoza, d'Ikona, de Makris-Schamen, de Paui-Momirasza, de Schiszu-Csetrasuluj.

Les limites extérieures sont au sud-ouest le Maros, au nord-ouest le Cajan et au nord-est le Porkura, Balscha, Mata et Gyogy. Au nord cette chaîne est unie par les sommités de Cornu Fraszen et le Laszu Domnicstilor, entre Herczegán et Porkura avec les montagnes de Zalathna, d'Offenbanya, d'Abrudbanya et de Korossbanya.

Les montagnes métallifères du Csetras appartiennent aux montagnes peu élevées n'ayant que 350 toises au-dessus du Maros. Elles sont composées de porphyre à quartz et mica; le feldspath y est plus ou moins décomposé et verdâtre, il y a quelquefois de l'amphibole avec ou sans mica. Les couleurs de ces roches sont le gris, le noirâtre rougeâtre et verd violâtre.

Sur la pente occidentale de ces montagnes il y a le plus de minerai, leur richesse n'est pas si grande vers leur milieu et sur le côté oriental. On trouve sur le revers occidental, Nagyag, Cserteskosa, Fancraj, Toplicza ou Toplitz, Fuzesd, Boitza, Trestyia ou Trestian et Traika et sur le revers opposé la mine de plomb de Voja.

Le milieu du Csetras n'est pas métallifère comme l'a mine de *Bartholemei neu Maria*. Dans quelques endroits le porphyre est magnétique, comme dans les monts Makris et Cornu-Lætzzi, ce qui est dû probablement à du fer oxidulé.

Dans les contreforts du Csetras, une grande partie du pays plat est composé de sable et de cailloux, de schiste, d'amygdaloïde, etc. Le calcaire paraît sur le côté tout-à-fait nord-ouest près de Trestian et de Boitza, en monts isolés; sur l'extrémité nord-est près de Balscha et de Mata, et au sud près du Maros entre Pankota et Kemen, où il est situé entre du schiste argileux et d'où il s'étend par Banpatak, Rapoltzell, Poj jusqu'à Gyogy. Dans ce dernier lieu et le long de la route qui conduit de là aux bains chauds, le calcaire tertiaire forme des couches dans des sables.

Sur le revers occidental les fentes et les filons abondent dans le porphyre ; à Boitza il y en a entre le calcaire et le porphyre ou bien dans le calcaire , et alors ils sont stériles ou non exploitables. A Toplicza quelques fentes existent dans un schiste rougeâtre , et à Nagyag on a traversé dans la galerie de *Josephi Erbstolln*, sur une épaisseur de plus 100 toises, des alternats de cailloux et de schiste argileux rouge sans filons. Il arrive que les filons , même les plus riches , s'amincissent et deviennent stériles lorsqu'ils approchent du schiste qui est situé au sud-est dans le fond de *Bernardi*. Les filons offrent de l'or, de l'argent, du plomb, un peu de cuivre et d'arsenic, du zinc, du cobalt et du manganèse ; à Toplicza, l'or y est en lamelles, grains ou rarement en cristaux dans du quartz ou du porphyre ou de l'antimoine, ou bien du spath calcaire. A Fuszese on en a rarement vu dans des cristaux de sélénite, et à Trestian et Nagyag dans du tellure. On y voit de l'argent antimonié sulfuré noir, du cuivre gris, quelquefois cristallisé en pyramides à trois faces, de la blende rouge et du manganèse carbonaté, enfin il y a du soufre cristallisé.

La mine de Nagyag est la plus élevée, elle n'est que de 100 toises au-dessous des plus hautes cimes, et il y a 100 toises depuis le Maros jusqu'à la galerie située au niveau le plus bas, savoir : 150 toises plus bas que Nagyag : la plupart des filons s'y appauvrissent vers la profondeur et se déjettent du sud au nord. Les portions de filons sont ainsi séparées quelquefois de trois à quatre toises de distance.

Au mont Hajto il y a de l'or et du minerai propre à être mis sous le bocard ; à Szarko, des pyrites ; à Csertes de l'or et de l'argent aurifère. Dans la portion orientale des monts Pojaga, ces filons sont dans le porphyre, et à l'ouest de ces dernières mines il y a une étendue de pays con-

sidérable jusqu'à Faucraj, où il n'y a que de petits filons de pyrites.

Boitza est situé sur l'extrémité méridionale du comitat de Szarand sur le Kajan, ses montagnes se lient avec la partie nord-ouest du Csestra par Trestian, Lelje, Sztoгу avec les cimes de Schamen et de Paui, elles forment les parties extérieures du Csetras et elles passent de Trestian dans les collines basses de sables. Sur le côté nord-est, près de Szelistye il y a une petite plaine élevée près de laquelle s'élèvent ensuite subitement des montagnes escarpées et isolées, de 200 toises de hauteur.

Les montagnes des exploitations sont le Boitzaer Gebirge, et le Vulje Mikan dans les monts Magura Boitzi, et les monts Szvregyel, dont les cimes n'ont que quelques toises de plus que Boitzaer Gebirge. Ces deux montagnes courent du sud au nord et forment le côté nord du Szvrtjelr, la partie nord des monts Magura Boitzi est entourée au nord et à l'ouest par le Kajan, au sud par la vallée de Furzesd, et à l'est par une vallée où est une mine située entre le Boitzaer Gebirge et le Szelistye Magura.

Les monts Szvregyel sont composés de porphyre et de grunstein ou diorite, et le calcaire gris ne forme que sur son côté nord-est une roche visible de 80 toises de longueur et 30 de largeur. C'est la même masse qu'on a traversée dans les galeries de Daniel au Valje-Mika, où il n'occupe pas une si grande étendue et où le calcaire n'est pas si pur qu'à la surface, étant mélangé de porphyre.

Les montagnes de Boitzaer Gebirge sont formées en grande partie, de calcaire plus ou moins cristallin, blanc, jaune ou gris, roche qui paraît ne constituer qu'une eime au sud, dans le lieu où elle touche aux monts Szvregyel, car on ne l'a pas retrouvée dans les galeries profondes de Rudolphi non plus que dans les mines les plus occidentales de Boitza. Il en résulte que le calcaire est

dans une position supérieure ou qu'il incline très fortement au nord-ouest, car il s'étend au nord-ouest plus loin par le fond de Kajan jusque vers Pestjere et il se lie à l'est, près des galeries Rudolphi et Anna avec le Szelistjer Majura, d'où il continue peut-être sous les sables jusqu'à Trestian. Dans le Valje-Mika ou les monts Szvegyel, le calcaire recouvre les porphyres et la diorite; sur le côté sud, il y a du sable mêlé de cailloux au pied nord-est des montagnes de Boitza; et un amygdaloïde à spath calcaire et zéolites, sur ou contre le porphyre, sur le côté sud du Szvretjel et près du village de Kretsunjest (*Kracsunyesd*).

Les mines de Boitza et de Valje-Mika se touchent; celles du Boitzaer Gebirge mettent en contact le côté sud de ces montagnes et la partie nord du Szvretjel; et celles du Valje-Mika viennent dans la partie sud des monts Szvregyel.

Presque toutes les mines sont sur le revers oriental de ces montagnes et il n'y a sur le côté opposé que le filon de Josephi Kluft et un autre parallèle à ce dernier. Les fentes et les filons ont une direction régulière du nord au sud ou de l'est à l'ouest; cependant ils s'écartent quelquefois un peu de ces directions et se croisent ordinairement dans leurs cours, lorsqu'ils sont longs. Leur inclinaison est plutôt forte que faible et rarement celle de 60°. Le mur et le toit sont formés par du porphyre vert qui est quelquefois plus tendre du côté des filons que de l'autre. Les filons sont rarement dans le calcaire, à l'exception de trois qui sont en partie stériles et situés près de l'entrée de la galerie de Rudolphi, et appelés filons d'Ignace, d'Antoine et de Joseph. Les deux derniers sont stériles dans la partie nord de leur cours. Dans le Valje-Mika il y a aussi deux filons tout-à-fait stériles dans le calcaire.

L'inclinaison des filons est quelquefois parallèle à

la pente des montagnes; leur puissance et leur richesse varient beaucoup, ils ont rarement plus d'une toise et leur épaisseur se réduit quelquefois à quelques lignes. Les petits filons donnent plus d'or pur que les grands, quoique cette règle ne soit pas générale. Quand plusieurs filons métallifères s'entrecroisent, les nids ainsi produits sont riches et la roche voisine est exploitable et propre à être mise sous le bocard. Les filons se coupent ou se terminent l'un dans l'autre; dans ce dernier cas la direction et l'inclinaison des deux filons restent les mêmes, ou bien il y a déviation de la direction et de l'inclinaison primitive de chacun des filons, et ainsi le nouveau filon avec les deux autres forment le plus souvent une diagonale. Quelques filons sont séparés seulement par un ou deux pieds de roches stériles, dans ce cas se trouvent sur 30 toises d'étendue les deux filons du Valje-Mika appelés *Haupt-Kluft* et *Antoni-Kluft*.

La gangue de ces filons est le porphyre plus ou moins tendre, et par là différent de la roche voisine. Il y a aussi du quartz aurifère, rarement du spath calcaire, de la baryte sulfatée, de la chaux carbonatée magnésienne, du jasper rouge, des druses de chaux carbonatée en pyramides à trois faces et couvertes de quartz. Les minerais sont de l'or en grains et petites masses, avec de l'argent muriaté, de la galène, de la blende, de l'or argentifère et des pyrites.

Les filons des monts Boitzaer Gebirge et de Valje-Mika forment ensemble une longueur de 5 à 600 toises, une hauteur de 200 toises, de manière que les mines ont presque atteint la plaine du Kajan et montent d'un côté jusqu'aux cimes du Szvregyel, et de l'autre jusqu'au confluent du Kajan et du Maros. Près de Maros Nemethi ces filons n'occupent qu'une hauteur de 50 toises.

Les mines d'or de Trestian (Trestia) sont situées sur

le côté est de Lelye, d'où s'étendent plusieurs crêtes qui vont en partie au sud jusqu'au Maros, en partie à l'ouest jusqu'au Kajan.

Les premières comprennent le Topliczer Magura et Matsesd et les dernières les mines de Fuszsed, de Trestian, de Valje-Mika et Boitzaer Gebirge.

Les mines de Trestian sont au village de Hollert dans les monts Mala, presque à la même hauteur que celles de Boitzaer Gebirge. Celles de Fuszsed et sur la pente nord des monts Mala. A l'est est le district minier de Parco Pojlor, à l'ouest celui de Mial et au sud la crête des monts Miula. Il y a encore sur la pente des monts Mala deux ou trois gorges où il y avait autrefois des mines fort riches. Sur le côté ouest du district de Mial il y a la mine de Karne Poja, et celle de Kolza; vers le milieu sont celles de Népomucène, de Léopold et de François; sur le côté est, vers le fond, celle de Parco Poj. Entre ces points métallifères, on trouve des masses porphyriques grises, noires, cunéiformes et stériles (en Wallaque Peatra Pajosza).

Toutes ces mines sont abandonnées excepté celle de Francisci. La galerie est brisée pendant une espace de 100 toises, et après cela on voit se succéder au sud une brèche du micaschiste, une brèche siliceuse et du porphyre. Le filon principal *Haupt-Kluft* y est mis à découvert sur un espace de 100 toises au nord. Il forme la limite la plus orientale des filons de Trestian, court du nord au sud, incline de l'est à l'ouest, et n'est, par conséquent, nullement en rapport avec la pente des montagnes. Sa puissance varie d'un pied à une toise. Les filons qui lui sont parallèles ou qui le coupent, sont moins puissans, ils n'ont que quelques pouces ou un pied d'épaisseur; ils contiennent du spath calcaire, du quartz, de l'argile, de la baryte, de la galène, de la blende et des pyrites. Les nids d'or ne se trouvent guère qu'aux entrecroisemens

des filons. Les petits filons viennent se terminer sur le toit du filon principal ou sur son côté ouest et ne le traversent pas. Sur son mur il n'y a que le filon du Carolina-Kluft, qui n'en est qu'à 3 ou 4 toises et vient le toucher après un cours de 50 toises. C'est dans ce filon qu'on voit de l'or au milieu d'une espèce d'argile ainsi que dans la sélénite.

Dans le côté oriental du district minier, il y a du calcaire gris, au pied des monts Dumbrava; il se perd plus loin vers le mont Csetras.

Les mines de Trestian vont jusqu'à 150 toises de profondeur depuis la cime des monts Mala.

Au nord-est il y a les monts métallifères de Hulpusch et Trajka séparés par le district Momiasza; les derniers se joignent, par le mont Plescha aux monts Momiasza, à l'est et à la partie nord de la chaîne principale du Csetras ou Grand Csetras (Csetrasu Mare). Ces montagnes ont presque la même hauteur que celles de Trestian et de Mala. Il y a surtout de l'argent sulfuré dans les monts Hulpusch et ceux de Trajka; il n'y a pas de mines en activité, mais des galeries ouvertes. Dans les monts de Trajka la galerie Francisci a traversé le porphyre gris et vert sur une étendue de plus de 100 toises. Le filon principal y est vertical et sur ces côtés il y a plusieurs petits filons, et deux filons l'*Antony-Kluft* et *Johanni-Kluft* le croisent. L'inclinaison y est de 40° degrés, et la direction de l'est à l'ouest. Lorsqu'ils sont puissans, il y a du porphyre à petits filons d'argent sulfuré et d'or. Dans le milieu des mêmes montagnes, il y a la mine de Joseph et quelques autres écroulées. Sur le côté sud il y en a dans le porphyre, et sur le côté oriental on trouve, dans les filons, de la galène, de l'argent et de l'or. Sur le côté sud le porphyre est micacé, au lieu qu'à Boitza il n'y a presque pas de mica visible, et au contraire beaucoup de quartz, qui donne à la roche l'aspect d'un grès ou sable.

Au nord-est de Trajka, près de Porkura dans le comitat d'Hunyad ou de Hollert, il y a une crête de 50 toises de hauteur appelée Timpu-Gogonuluj et placée entre les fonds Parou, Jszwomluj, Rismicza, Valje Guretuluj Parcou et Scherbunuluj. Les monts Gogonuluj et Facza sont composés de porphyre à feldspath plus au moins décomposé, rarement à mica et prenant l'aspect d'un grès jaune blanchâtre. Les filons y ont une puissance considérable et sont remplis d'argile, de quartz, de porphyre à pyrites, de blende, d'améthystes, de pyrites, de spath calcaire et de baryte sulfatée, au milieu desquels il y a de petits filets et des nids de cuivre sulfuré et de galène argentifère.

Au nord-est et à une lieue de Boitza sont les mines de Herzegan, sur le côté occidental de Valje Ragosi, qui se rend du nord au sud dans le val de Kajan. Entre ce vallon, celui de Parcou Poj et le fond de Rakos se trouvent au nord, les monts Magura Boi, et au sud-est le mont Dialu Garbunerilor. Ces deux hauteurs, en particulier la dernière, ne s'élèvent pas à 100 toises au-dessus de Rakos, les pentes vers le Poj sont métallifères et les filons traversent ce fond en courant du nord ouest au sud-est et inclinant à l'ouest.

On y trouve de l'est à l'ouest, 1° le filon d'Antoine qui traverse les monts Magura; 2° celui de Vuna Heitsaska; 3° celui de Vuna-Mika; 4° celui de Vuna Mare; 5° celui Vuna Rosche. Ce sont des filons aurifères et argentifères, entre le premier et le second il y a un filon de galène mêlé de blende. Le filon d'Antoine ne s'étend pas dans les montagnes vis-à-vis de Garbunerilor. Ces filons ont un demi-pied d'épaisseur, le filon principal le Vuna Mare a deux pieds et il est semblable à celui qu'on voit près de Porkura et contient aussi de l'argent muriaté.

Quand les petits filons touchent le mur du filon principal, l'or ou le métal est sur le mur; quand ils viennent

en contact avec le toit, le minerai est de ce côté.

Il y a quelquefois, à côté du filon principal, de petits filons parallèles au premier et plus riches que lui. Ces petits filons s'étendent tantôt dans le mur, tantôt dans le toit du filon principal. Il y a un filon qui coupe ce dernier au nord, vers les deux tiers de la hauteur des montagnes cette fente ne contient de minerai qu'au point de contact. Derrière cette fente la roche change dans les filons et il y a moins de métal. Tous les filons à l'exception du principal sont plus riches dans le haut que dans le bas.

A peu de distance, à l'ouest, il y a des mines appelées *Gaynieller Bergbau* sur le petit ruisseau Valje Mare ou petit Kajan qui se rend du nord au sud dans le grand Kajan, près de Boitza, ou plutôt près de Kalmanjest. A l'est, entre ces montagnes, il y a les mines d'or de Manau, Maguraja et Petrapopa, et à l'ouest celles nommées *Simons et Judasbau*. Ces mines sont dans des montagnes d'Abena, ayant 60 toises de hauteur, et composées de porphyre à mica. Cette roche est souvent si décomposée qu'on la perce avec la pique. Dans la partie orientale des mines de Gaynieller Bergbau, il y a des filons qui, à 20 toises de profondeur, sont devenus tout-à-fait stériles. Les mines de Simon et de Juda offrent un filon ayant jusqu'à une toise de largeur et une gangue quarzeuse stérile. De petits filons s'en détachent vers le toit, et vers le nord le filon est argileux. Les autres filons beaucoup moins puissans renferment des pyrites, de la blende et de la galène. Dans le filon Johanni-Kluft, le minerai est accompagné de baryte sulfatée et d'argent sulfuré, et dans le filon du Zeitleriche Kluft on a vu de l'or capillaire.

Au sud de Boitza, en-deçà du Maros, à 4 à 5 lieues de Vajda Hunyad, le cuivre de Weczell est situé dans le revers oriental des montagnes schisteuses appelées Urs-

soja, et sur leur côté ouest les Gotschulatuluj, les mêmes filons sont exploités dans la mine de Francisci. Les filons changent plusieurs fois d'inclinaison, de manière que le mur devient le toit *et vice versa*; par exemple à l'entrée de la mine Dreyeinig Keil il est incliné au nord sur une étendue de 30 toises, et cette inclinaison continue jusqu'au puits de Léopold sur 50 toises de profondeur; mais au-dessus et en-deçà l'inclinaison est au sud. A l'est du puits de Léopold l'inclinaison change non seulement vers la profondeur, mais encore horizontalement en suivant la direction. De plus ce filon est coupé par des fentes stériles et forme avec elles un angle droit ou aigu; on suit ces dernières pour retrouver le filon métallifère. Le filon a 2 à 4 pouces de puissance, mais il y a quelquefois des nids ou de petits filons de 2 à 3 pieds à gangue quarzeuse.

Parallèlement au filon principal il y a du schiste argileux avec du quarz. Les filons riches inclinent à l'est ou vers l'intérieur des montagnes dont la crête est stérile. Les filons stériles sont peu inclinés, leur gangue est moins compacte, ils sont remplis d'argile noire et n'ont que 1 à 2 pouces d'épaisseur.

Outre la roche dominante et le schiste mêlé de quarz, on trouve du grès jaune-brun sur la pente orientale des monts Ursoja près du village de Gaoj. Le filon de Francisci n'est coupé qu'une seule fois par une fente stérile, il court de l'est à l'ouest, son mur devient son toit par le changement dans son inclinaison; sa puissance et sa richesse varient beaucoup.

Dans les monts Gotschulatuluj, plus au nord et près de Wezczell, il y a de la galène dans la galerie de Théodore, et au sud-ouest, à 3 lieues de Wezczell, on trouve la mine de plomb de Muntzell. Elle est située sur le côté ouest d'un district montueux, qui s'étend de Valye Nantri et Pestisch à l'est dans la vallée

de la Cserna, près de Hunyad et jusque près d'Unter-Pestis. La dernière partie s'appelle Panco-Poj ; à un quart de lieue de Muntzell sont ces mines abandonnées à 20 toises de profondeur ; le filon incline au nord sous  $40^{\circ}$ . On peut observer, en passant, qu'en général la direction et l'inclinaison des filons sont moins régulières dans le schiste et le calcaire de Transylvanie que dans le porphyre. Le toit du filon est du schiste à petits filons de quartz et le mur un schiste noir, dur, à filets de quartz blanc. Les filons ont de 2 pouces à 4 pieds de puissance, et ils renferment de la blende et de la galène. La roche est, près du filon, blanche, grise, onctueuse et luisante. Les montagnes à droite et à gauche, et en remontant, sont composées de schiste semblable à une novaculite ; et à une lieue plus bas, il y a du calcaire. La mine du filon de François traverse l'argile bleue. Sur le chemin de Weczell à Muntzell et dans la vallée de Schemisaga, sur le côté nord-est des monts Schemisaga-mik, et sur le côté sud-ouest des monts Schemisaga-mare, il y a, sur le sol tertiaire supérieur, du sable, du grès et du calcaire arénacé, beaucoup de coquillages calcinés épars, comme aussi près de Pestis.

A 2 lieues de Boitza, en descendant le Kajan, sur la rive gauche de ce ruisseau et du village de Nievojasch, et sur la pente occidentale des monts de Fuszsed ou du Plosest, il y a eu autrefois une mine de cuivre : c'était du cuivre sulfuré avec du quartz, dans du schiste argileux et plus rarement du cuivre carbonaté bleu.

DESCRIPTION DES MINES DE DEUTSCH-GLADNA, DANS  
LE BANNAT ;

PAR M. JEAN HUBER,

EMPLOYÉ DES MINES (1).

Deux chaînes à sommets coniques s'étendent de l'est à l'ouest autour de Deutsch-Gladna, forment le Culme-Badish et Culme-Roszkita et se continuent jusqu'en Transylvanie. La chaîne du nord est celle qui renferme les mines. C'est un terrain de schiste argileux à filons de pyrites, avec un peu de cuivre, d'argent et d'or. Dans la petite crête du Kreitzriegeln, il y a aussi des parties de sable et de calcaire, reposant sur le schiste argileux.

Dans la vallée de la Gladna, on voit s'élever jusqu'aux montagnes le schiste, l'argile grasse jaune ou bleue ou *tegel* et le sable. Ces deux dernières assises sont tertiaires, et l'argile a jusqu'à 8 toises de profondeur.

Depuis le pied de ces montagnes jusqu'à Wallachisch-Gladna, l'on trouve la coupe suivante de haut en bas : savoir 2 à 3 pieds de terre végétale, 1 pied et demi de cailloux et de sable ferrugineux, de l'argile grasse jaune, et du schiste argileux. Il y a eu autrefois des lavages d'or dans le sable ferrugineux.

Le schiste argileux incline fortement à l'est sous 47 à 70°, et court dans diverses directions de l'est à l'ouest, entre l'est et le nord, entre le sud et l'ouest et du nord au sud. Les filons s'étendent d'une demi-lieue à une lieue de distance, ils ont 20 à 25 toises de profondeur, et sont remplis de chaux carbonatée et de

(1) Voyez planche VI, fig. A.

quartz rouge, accompagné de galène argentifère et de pyrite cuivreuse. Leur puissance va quelquefois jusqu'à 7 pieds, et alors ils offrent un mélange de schiste et d'argile et sont quelquefois stériles pendant 5 à 6 toises jusqu'à leur rétrécissement. La roche voisine n'est pas métallifère à côté des filons, mais il y a quelquefois des filons parallèles au filon principal.

La roche qui conduit sûrement le mineur est la siénite; une fois arrivé à cette roche, on sait qu'en la traversant on atteint le minerai qui consiste en galène argentifère. On en tire de l'argent, du cuivre et de l'or, surtout dans les parties quarzeuses.

De la chaîne Culme-Badisch et Culme-Ruszkitz, il part, vers le nord, une chaîne calcaire qui occupe 5 lieues et une largeur de 2 lieues, et s'adosse à l'est contre la Transylvanie. Dans cette chaîne calcaire il y a de grandes masses cunéiformes de schiste argileux, sur le bord desquelles il y a quelques mines.

Ces montagnes calcaires sont couvertes d'une terre ferrugineuse à minerai de fer, surtout dans des gorges et sur des pentes. Cette couche a 5 à 6 toises d'épaisseur, on l'a exploitée il y a 78 ans. Le calcaire est bleuâtre, le plus souvent cristallin, la variété bleuâtre compacte est plutôt sur la crête des montagnes et la variété cristalline dans les vallons et sur les montagnes à pentes douces.

Dans les monts Tinkova, il y a deux sortes de montagnes : d'abord, une haute chaîne qui s'étend du sud au nord et se joint avec celle de Badisch près de Gladna et une autre chaîne allant à l'ouest qui est métallifère. La première est composée de schiste argileux et la seconde de calcaire et de schiste; celle-ci est cuprifère. Les sables et les cailloux de la rivière Temes couvrent les alternats du schiste et du calcaire. Le minerai de cuivre, dans le calcaire, est associé avec du grenat,

il gît d'une manière fort irrégulière et offre des exploitations peu riches (1).

---

## CORRESPONDANCE ET VARIÉTÉS.

---

Tubingue, le 7 septembre 1850. — Dans le catalogue des fossiles de Wurtemberg par le docteur Hartmann, il me reste quelques doutes sur la détermination de l'*Helicites sylvestrinus*, espèce qui varie en grandeur de 4 pouces à 1 pouce, dans le diamètre. J'ai visité avec M. de Buch le pied de notre Alp pour étudier les rapports de position de l'oolite inférieure. Il paraît certain qu'il manque ici plusieurs assises de grès énumérées par M. Philipps, entre l'oolite inférieure et le calcaire jurassique compacte. Du reste, en Wurtemberg, l'oolite inférieure des Anglais est bien caractérisée par ses fossiles; néanmoins, ce dépôt se fond quelquefois d'une telle manière avec le grès du lias, qu'il est impossible de trouver leurs limites, soit à cause de l'identité de la coloration, soit à cause des grains oolitiques, communs aux deux roches; c'est ainsi qu'on peut expliquer pourquoi certaines personnes, et en particulier M. Hartmann, ont cité plusieurs fossiles de l'oolite inférieure, comme provenant des grès du lias wurtembergeois. M. Gmelin publiera dans le 1<sup>er</sup> cahier du 3<sup>me</sup> volume (chacun de 2 cahiers) des *Naturwissenschaftliche Abhandlungen* de Tubingue, des analyses de plusieurs roches basaltiques du pays.

SCHUBLER.

P. S. M. le docteur Jæger écrit que sa description

(1) Voyez planche VI, fig. A.

des ossemens trouvés dans le minerai de fer du Wurtemberg paraîtra au mois de février 1831.

---

*Varsovie, le 29 octobre 1830.* — J'ai consacré, cet été, six semaines à parcourir avec M. Zeuschner le Tatra, les Bieskides et les Carpathes occidentales jusqu'à Trentschin, afin de compléter ou de rectifier mes anciennes observations.

Je suis resté convaincu que j'avais jadis bien apprécié la véritable structure de ces montagnes; mais j'ai reconnu que je me suis trompé sur le classement de leurs dépôts. Ainsi, en adoptant une partie des opinions de M. Boué, je dois avouer que je ne puis pas encore partager certaines idées de ce géologue.

Je reconnais bien d'abord que le calcaire jurassique de Cracovie est plus ancien que le grès des Carpathes et le terrain salifère de Wieliczka, quoique la superposition immédiate du grès carpathique sur le premier calcaire ne se voie encore que dans un seul endroit qui m'avait échappé.

De plus, j'admets aussi que le calcaire de Teschen est différent du lias, comme aussi du calcaire jurassique; les alternations et les fossiles le lient si intimement au grès carpathique qu'on ne peut les séparer que comme des membres d'une seule formation. Si ce grès est du grès vert, alors les couches de Teschen en forment la partie inférieure; mais je ne connais nulle part dans le grès vert un dépôt calcaire si puissant, et alternant si souvent avec des schistes marneux, gris ou noirs; ce dernier reste donc pour moi quelque chose de problématique.

J'ai fait d'intéressantes observations sur les diorites et les siénites, qui traversent le système calcaire de Teschen en filons, couches et dômes. Dans plusieurs en-

droits, la roche pyrogène est une véritable siénite, semblable à celle de Monzoni, en Tyrol, et on trouve les roches schisteuses altérées ou changées à leur contact, de manière qu'il y a des places qui rappellent les apparences du Tyrol, de la *blaue Kuppe*, en Hesse, ou des Dykes, en Angleterre. Tous les trachytes de Hongrie ne m'ont pas présenté, à leur contact avec les roches neptuniennes, des altérations plutoniques si évidentes que celles qui se voient près de ces diorites. A Podhradie, près d'Orlova, j'ai bien reconnu que je m'étais trompé en confondant la gryphée colombe avec la g. arquée; de mauvais échantillons m'avaient trompé.

D'autre part, M. Boué distingue un grès carpathique récent et un autre ancien, un calcaire alpin et un agglomérat calcaire du grès vert; je ne puis pas encore admettre ces distinctions. Nulle part dans les Bieskides l'on ne trouve cette limite tranchée de deux formations arénacées; depuis Wieliczka au Tatra, depuis Teschen jusqu'aux monts Faczkowa, les différentes espèces de grès alternent, avec leurs schistes et marnes, d'une manière si diverse que toute division est imaginaire. Si dans un point ou dans une coupe, des différences minéralogiques semblent permettre un partage de ce dépôt en deux masses, on est obligé d'abandonner cette idée lorsqu'on visite d'autres coupes, ou d'autres vallées parallèles, où ces roches se présentent dans un ordre totalement différent. Si l'on veut séparer les grès grossiers de Mislenice et du pied des montagnes de Wieliczka, des grès plus compactes et plus quarzeux, dans les parties supérieures des vallées de la Raba, du Skawa, du Sola ou du Bialy-Dunajec, on s'engage dans des contradictions; ainsi, par exemple, l'on trouve à Mogilani, entre Cracovie et Mislenice, les mêmes grès anciens que sur les crêtes élevées

des Bieskides, tandis que dans le défilé de Zar, entre Jaworina et Kesmark, le grès prétendu plus moderne, identique avec celui de Mislenice et de Izdebnik, est intercallé entre des roches, qui recouvrent immédiatement le calcaire alpin du Tatra et qui y forment les assises les plus inférieures et les plus anciennes de la formation arénacée.

Au défilé de Zar, les couches se suivent comme les feuillets d'un livre de la manière suivante: du sud au nord sur le calcaire alpin des monts Muran, se trouve, avec une inclinaison au nord, une brèche calcaire<sup>(a)</sup>, des roches schisteuses grises et noires, en apparence ressemblant au schiste argileux<sup>(b)</sup>; du grès quarzeux poreux, employé comme meules<sup>(c)</sup>, les mêmes roches schisteuses de la brèche calcaire et du grès carpathique schisteux ordinaire<sup>(d)</sup> (1).

M. Boué sépare du calcaire alpin, près de Rajetz et de Tirhova, les agglomérats ou plutôt les brèches calcaires souvent dolomitiques, qui apparaissent déjà dans la chaîne calcaire près de Trentschin; il place ces roches sur le calcaire alpin et les classe dans le grès vert inférieur. Je ne puis nullement adopter ces divisions. En effet dans la coupe de Bistrice, sur la Waag, à travers la vallée de Precsen jusqu'à Rajetz, on voit ressortir dans le fond de la vallée, derrière Bistrice, le grès qui supporte le calcaire du Manin. Près de Precsen ce calcaire descend dans la vallée et l'on y trouve des rochers d'agglomérat calcaire ressemblant à un nagelfluch et divisé en couches verticales et courant h. 2. On peut suivre ce massif très puissant sur le col, entre Precsen et Czerna, où les couches fines se changent de plus en plus en grès calcaire tendre et compacte et des masses de calcaire alpin alternent avec les agglomérats. Arrivé dans

(1) Voyez planche VII, fig. 3.

la vallée de Rajetz, on voit de nouveau jusqu'à Szuja le grès carpathique dans le fond de la vallée et sous le calcaire alpin. Sur la droite s'élèvent subitement, entre Szuja et Trzenna, des rochers pittoresques de dolomie se décomposant en sable, et sur les deux côtés de cette masse il y a, de nouveau, les mêmes agglomérats comme près de Precsen, et ils sont placés entre la dolomie et le calcaire. Qui peut douter ici que le calcaire et l'agglomérat n'appartiennent à une seule et même formation, et que la formation ou le soulèvement de la dolomie ne soit la cause de l'origine de l'agglomérat, et du redressement des couches? Entre Rajetz et Sillein, il y a plusieurs bandes de brèches au milieu du calcaire alpin dérangé. Ces deux roches reposent sur du grès carpathique, qui ne reparait pas là sur le calcaire. Comment peut-on donc séparer les agglomérats du calcaire compacte, et regarder les premiers comme un dépôt récent, placé entre le calcaire alpin et le grès vert, puisqu'aucun grès ne recouvre l'agglomérat?

En remontant depuis Varin la vallée de Rieka, jusqu'à Tyrhova, on voit régner, sur le côté droit, le grès carpathique avec ses roches feuilletées, toutes les couches inclinent au nord-est sous 30 à 50° et plongent sous le calcaire qui forme, sur le côté gauche de la vallée, les montagnes élevées de Magora, de Stodea et Sokole.

Près de Tyrhova l'on trouve des bancs de calcaire et d'agglomérat calcaire entre les couches schisteuses du grès, qui forme le col élevé de la montagne de Roszudecz. En descendant dans la vallée de Parnicza, l'on voit des schistes calcaires gris, au-dessus du grès et du calcaire alpin gris, rougeâtre et feuilleté, sur ces derniers. Toutes ces roches se succèdent d'une manière conforme et il n'y a pas la moindre trace d'un gisement transgressif. Aussi, ne puis-je pas comprendre comment M. Boué

peut placer positivement l'agglomérat calcaire en stratification conforme sur le calcaire alpin. Près de Rajetz et de Tyrhova les agglomérats n'occupent, suivant nous, aucune place déterminée dans la formation, et près de Tyrhova il y en a précisément quelques couches entre le grès carpathique qui est inférieur, et le calcaire alpin qui est supérieur.

Quant à ma coupe du Tatra, à Cracovie, je n'ai pas trouvé à y changer beaucoup, tandis que je ne comprends rien à celle de M. Boué, du moins d'après les six sections que j'ai faites du Tatra vers le nord, savoir des monts Chocs par Kubin, jusqu'à Arva, et de là par les Bieskides, de l'alpe Pisanna par la vallée de Koscielisko, Chocholow et les Bieskides, du mont Tomanowapolska, par Zakopane, Bialy Dunajec, Szaflari, Nowytarg, Jordanow, et de là soit par la vallée de la Raba, soit par celle de la Skawa; d'Oko-acorsko par la vallée de Bialka à Czorstyn; des montagnes granitiques de Kesmark par le défilé de Kopperzady, par la vallée de Kolowea, et par Jaworina et Czortyn, jusqu'à Wieliczka; enfin du mont Magora, dans le comitat de Zips par Altendorf, Sandec jusqu'à Bochnia.

Au nord du calcaire rocailleux (Klippenkalk), il n'y a pas de calcaire à nummulites; il se tient sur le bord nord des montagnes de calcaire alpin du Tatra. J'ai fait sur son gisement des observations très exactes entre Kubin et Chocs, lieu où il n'était pas connu avant ma visite. Il recouvre immédiatement, tantôt des schistes calcaires gris, supérieurs au calcaire alpin, comme entre Koscielisko et Zakopane, et au pied nord du mont Chocs, tantôt le véritable grès carpathique comme sur le mont Kubiuska-skala.

L'inclinaison nord des roches au nord du Tatra ne s'étend guère au-delà d'un mille plus loin dans cette direction; l'on trouve généralement l'inclinaison sud dans

toutes les Bieskides jusqu'à la Vistule, l'inclinaison au nord n'y forme que des exceptions locales dans les parties ondulées ou stratifiées en forme de selle; MM. Lill et Zeuschner sont de la même opinion.

Le grès rouge de M. Boué, qui n'est pourtant pas toujours rouge, et qui sépare le calcaire alpin des roches primaires, m'a offert les fossiles de ce calcaire et ne m'en paraît qu'une dépendance. Le Tatra est un massif qui a été soulevé après le calcaire tertiaire, si le calcaire à nummulites appartenait à cette époque, c'est pour cela qu'une zone étroite de grès et de calcaire, inclinée au nord, se trouve soulevée seulement sur le bord de ces montagnes. Cette ceinture particulière de roches se voit entre Koscielisko, Zakopane et Poronia et dans la Bukowine.

Près de Szaflari je ne puis voir un bassin; la crête calcaire de Szaflari, de Czortyn, de Rogosnik ne sont que des portions de mon assise méridionale de calcaire rocailleux (Klippenkalk), bande qui s'étend sur 80 milles.

Admettant que le grès carpathique est le grès vert, mon calcaire rocailleux qui y est intercallé contient des nautilus et des ammonites, qu'on trouve en Angleterre dans la craie et les oolites; ainsi ce dernier serait un indice de l'approche de la craie, mais de quel âge est alors le calcaire que M. Boué appelle alpin? Ce dernier gît dans le comitat de Trentschin et dans le Tatra-mala sur le grès carpathique, tandis que, formant la chaîne calcaire du Tatra, il gît certainement sous le grès carpathique, et le calcaire à nummulite est supérieur à tous ces deux dépôts.

Je développerai dans mon ouvrage, pourquoi je ne puis pas admettre que le terrain salifère de Wieliczka soit tertiaire. Le premier volume de cet ouvrage est imprimé chez Cotta, à Stuttgart, on travaille encore aux

cartes. On y trouvera les Carpathes décrites d'après mes anciennes idées, et dans le second volume j'exposerai mes nouvelles classifications et les corrections nécessaires. L'étude des dépôts secondaires des Alpes et des Carpathes est si difficile qu'il ne peut nuire aux progrès de la science de comparer tous les classemens qu'on a pu imaginer à cet égard. M. Boué pense que toutes les formations tertiaires de la Pologne sont subapennines, je ne le crois pas quoique je trouve impossible d'établir dans le sol tertiaire beaucoup de subdivisions. Le dépôt coquillier de Koretnice et de Pinczow ressemble beaucoup aux couches moyennes de Grignon et de Paris, mais les autres que j'appelle en Pologne grès coquillier et agglomérat pisolithique, et qui existent près de Szydlow, de Chmielnik, et surtout en Podolie, à mon avis, sont du système subapennin.

On trouvera dans mon grand ouvrage un catalogue fort complet des fossiles de ce groupe.

G. PUSCH.

---

*Réflexions de A. Boué.* Cette lettre de M. Pusch est précieuse pour nous en ce qu'elle confirme en tout point, à l'exception d'un seul cas, notre classement des dépôts des Carpathes. (*Voyez t. I.*) Ce qui est d'autant plus flatteur que M. Pusch entretenait avant son dernier voyage des idées de classification fort différentes des nôtres. Les dissentimens que sa lettre semble exprimer ne proviennent en général que de malentendus et surtout de ce que M. Pusch n'a pas encore pu avoir connaissance de notre mémoire français.

Les points capitaux qui nous appartiennent, savoir,

celui du gisement de tous les grès carpathiques sur le calcaire de la Gallicie et l'existence de la gryphée colombe dans les Carpathes, sont adoptés de prime abord. Il s'étonne ensuite des roches et des grandes masses qu'il se voit obligé de placer dans le grès vert; mais ici il faut toujours se souvenir que M. Pusch n'a jamais vu ni les Alpes, ni l'Italie où les mêmes faits se répètent. Certes, nous n'admettons pas plus que lui qu'il n'y ait pas la liaison la plus intime entre toutes les couches arénacées secondaires des Carpathes; mais nous croyons pouvoir distinguer des masses supérieures et des assises inférieures par leurs gisemens fossiles et des différences de fossiles, plutôt que par des caractères minéralogiques de roches. Néanmoins, nous n'avons jamais vu dans le grès carpathique inférieur, ou notre grès viennois, les agglomérats calcaires et le grès quarzeux à points verts de la partie supérieure de ce grès, ou de notre grès vert inférieur.

Lorsque le grès viennois présente de petits bancs de conglomérats, il renferme aussi d'autres débris que du calcaire, et le ciment est marneux gris foncé. Nulle part ce grès n'a offert de nummulites, de gryphées colombes; tandis que les fucoïdes y abondent. On voudra peut-être nous objecter qu'en Istrie et en Dalmatie, des calcaires à nummulites alternent avec des grès très semblables au grès viennois; mais ces dépôts nous semblent bien plutôt un développement considérable de notre grès vert inférieur des Carpathes, que parallèle au grès viennois et à son calcaire ammonitifère et bélemnitifère. Je ne connais pas ces derniers fossiles dans les calcaires de l'Istrie et de la Dalmatie, et même les fucoïdes des grès viennois sont remplacés dans les grès de ces pays par des impressions en grande partie différentes. Enfin le grès viennois et son calcaire qui se voient aussi en Italie sur les bords de la mer Adriatique (Marche d'Ancône et Tos-

cane), y semblent un système totalement différent du système à nummulites.

M. Pusch nous attaque relativement au gisement en stratification discordante de l'agglomérat calcaire placé sur le calcaire alpin, mais toutes ces objections paraissent venir de ce qu'il confond cet aggrégat à cailloux roulés avec les parties magnésiennes et bréchiformes du calcaire alpin; distinction, il est vrai, difficile aux points de contact des deux roches. Certes ces dernières passent insensiblement au calcaire compacte, et elles ne sont composées que de petits morceaux angulaires réunis, sans ciment visible, de manière que nous n'y avons jamais osé voir de véritables brèches ou aggrégats, mais seulement des masses calcaires très fendillées et de nouveau réunies après cette opération singulière produite peut-être par des gaz. Néanmoins, il est possible qu'un jour à les regarder comme des amas de débris, qui sont résultats du soulèvement des montagnes calcaires et qui ont été réagglutinés par un dépôt magnésien produit par des gaz.

Si une telle explication pouvait un jour être proposée, je demanderai si elle rendrait raison et de la grandeur de dépôts pareils et surtout de la division des masses en un nombre si prodigieux de petits morceaux de la même grandeur? Ne devrait-on pas, dans ce cas, trouver au milieu des débris une abondance de gros blocs, qui ne s'y observe nullement? D'ailleurs les calcaires compactes intermédiaires ou secondaires traversés de réseaux de petits filons spathiques n'offrent-ils pas déjà une division de la masse, qui est, sur une moindre échelle, tout-à-fait semblable à celle des calcaires bréchiformes? N'est-il pas plus simple de voir dans ces derniers le cas extrême d'une division produite par des retraits, des ébranlemens et surtout des gaz, que de les classer dans les aggrégats bréchiformes véritables?

Revenant à l'objection de M. Pusch, l'on trouvera, après cette explication toute simple, qu'il ait vu des masses bréchiformes alterner avec le calcaire alpin et y passer, mais dans le même pays il y a aussi des agglomérats véritables qui sont fort postérieurs au calcaire alpin et que ce géologue n'a pu confondre avec les calcaires bréchiformes alpins que parce qu'il ne connaît pas les Alpes. En effet, dans ses dernières, la distinction des deux dépôts est trop tranchée pour qu'on puisse penser à les réunir, dût-il même se présenter des redressements de dépôts tels que des masses d'aggrégats eussent l'air de renfermer entre elles, d'une manière conforme, une assise de calcaire alpin.

Non, le calcaire alpin ne renferme jamais d'agglomérat purement calcaire, quoique des dépôts considérables de grès et d'aggrégats divers se subordonnent en grand à ce dépôt.

Si M. Pusch parle des brèches de Trentschin, je pense qu'il n'a en vue que les roches bréchiformes, et qu'il ne s'est pas laissé tromper par la position équivoque des agglomérats tertiaires supérieurs sur le calcaire alpin de Neustadt, gisement si bizarre que M. Keferstein a eu de la peine à le saisir au premier abord (1). Pour bien classer les dépôts d'un pays, il faut connaître les contrées voisines; ainsi, par exemple dans le cas présent, le géologue qui ne connaît pas le bassin tertiaire d'Autriche, pourra être très enclin à confondre dans un dépôt, à cause de l'identité minéralogique, l'agglomérat calcaire tertiaire non recouvert de Neustadt avec celui du grès vert inférieur au sud de Rajetz, parce que tous deux recouvrent également, en stratification transgressive, le calcaire alpin.

Quant à ce que M. Pusch dit de la vallée de Rieka et

(1) Voyez tom. I, pag. 78.

de la position conforme des agglomérats calcaires sur le calcaire alpin, et ce qui est bien plus important du gisement des grès carpathiques sous le calcaire alpin, nous renvoyons à notre coupe naturelle de Tyrhova (t. I pl. 3), et nous nous voyons obligés de le mettre en contradiction avec lui-même. Ainsi, supposant même que la vallée de Rieka ne soit pas remplie de grès carpathique récent, comme nous le croyons, il suffit de dire qu'il reconnaît lui-même que le grès carpathique recouvre le calcaire alpin du Tatra. D'ailleurs, nous admettons qu'il y a dans la contrée en question des inclinaisons différentes dans les grès résultant de leur position conforme avec le grès viennois et discordantes relativement au calcaire alpin. Nous savons que M. Pusch a un système très commode pour s'expliquer l'arrangement des grès et des calcaires dans les Carpathes; c'est-à-dire, que croyant qu'il n'y a aucun ordre, il ne voit partout que des masses subordonnées à un immense terrain.

Cette erreur provient encore de ce qu'il n'a jamais visité les Alpes, où les cinq systèmes du grès rouge, du calcaire alpin, des grès à fucoïdes subordonnées au calcaire, du grès viennois et du grès vert, sont si tranchés. Or ils se trouvent tous dans les Carpathes avec leurs caractères distinctifs, comme je l'ai prouvé; il n'y a que cette différence, que le grès rouge, le calcaire alpin et son grès sont moins puissans et les autres systèmes plus étendus. De cette manière les contradictions de M. Pusch disparaissent toutes; ainsi le calcaire alpin qu'il a vu reposer sur du grès carpathique, qui le recouvre ailleurs, devient du grès subordonné au calcaire et plus ancien que le grès viennois supérieur à tout le calcaire alpin. Il ne court plus risque de confondre son calcaire rocailleux ammonitifère ou les couches inférieures très calcaires du grès viennois avec le calcaire alpin, comme il nous paraît le faire en parlant de la vallée de Parnicza.

En un mot, on reconnaît ainsi un ordre de successions bien caractérisé à chaque étage, au lieu d'avoir devant soi un dédale inextricable.

M. Pusch ne peut voir entre Szaflari et le Tatra, un système de couches en bassin, tandis que lui-même nous en donne clairement tous les élémens, admettant comme nous, qu'au nord de Szaflari l'inclinaison générale est au sud, et que sur le bord du Tatra elle est au nord. Le soulèvement du Tatra n'a certes rien vu changer à l'ordre des dépôts, puisqu'il n'a fait que redresser un peu les couches qui se succèdent toutes dans l'ordre le plus conforme qu'il soit possible de voir.

Enfin, son embarras sur l'âge du calcaire alpin, nous étonne, car une partie, ou d'après M. Pusch, la totalité du grès carpathique étant une fois placée dans le grès vert, la liaison de ce dépôt avec le calcaire alpin ne laisse guère d'autre alternative que de le mettre dans le calcaire jurassique.

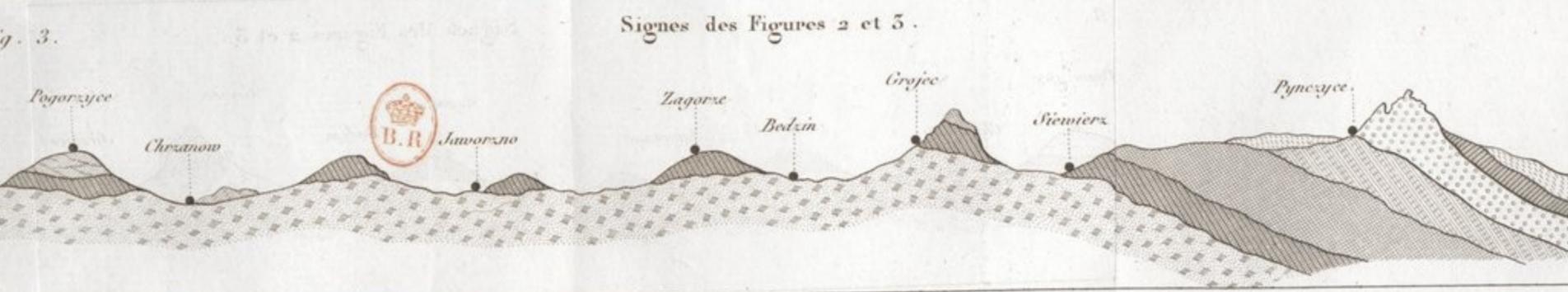
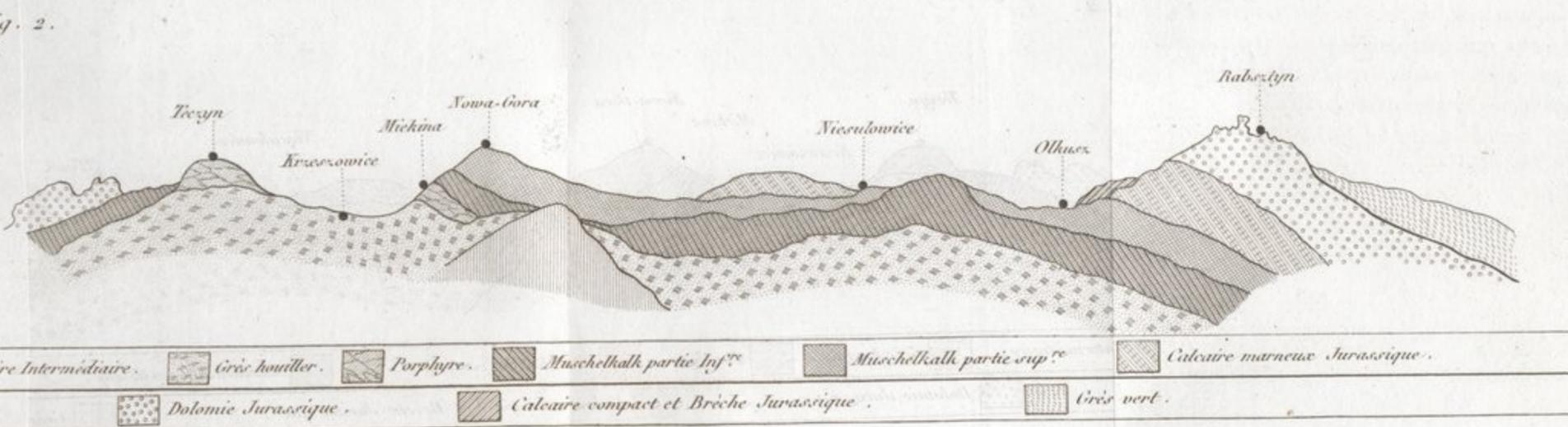
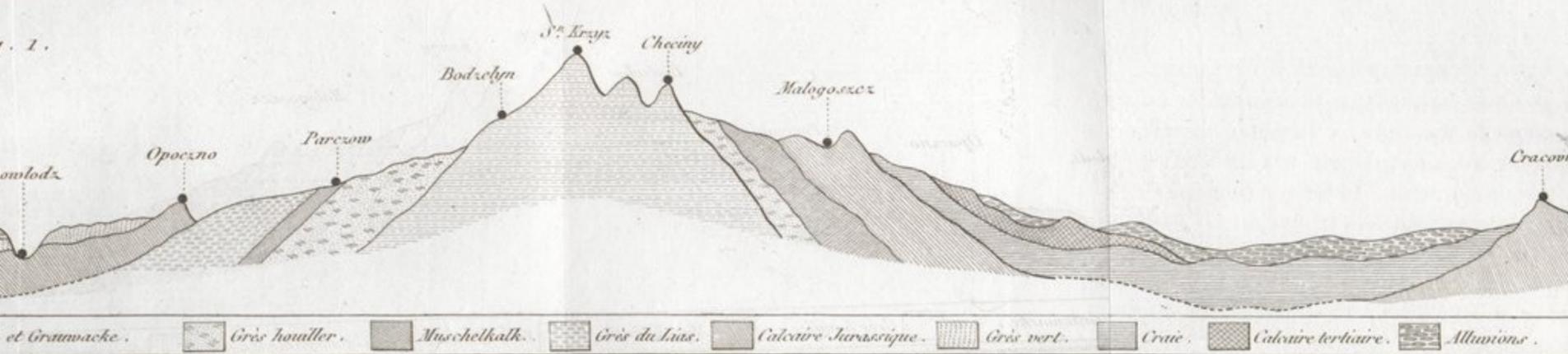
---

Pendant long-temps on a ignoré le gîte du quartz hyalin en cristaux prismés de moyenne taille et très transparents, que les minéralogistes hongrois appelaient diamans de Marmarosh. Maintenant on sait que ces cristaux, qui offrent plusieurs modifications de la forme prismée, proviennent des marnes schisteuses de la partie inférieure du grès carpathique. Ils y sont implantés sur les murs de petites fentes remplies, en partie ou entièrement, de spath calcaire, tandis que les cristaux du quartz, en partie rubigineux, des marnes rougeâtres des Pyrénées et de l'Espagne, sont disséminés dans cette roche.

A Lonka, sur le Theiss, dans le Marmarosh j'eus occasion d'en recueillir en abondance, et plus tard j'eus le plaisir de les voir employer, près de Vasarhely dans le sud-est de la Transylvanie, à sabler quelques endroits

d'un jardin, ce qui prouvait leur abondance. Si M. Dufresnoy avait raison de classer les marnes gypsifères et quartzifères des Pyrénées dans le grès vert, les quartz cristallisés y occuperaient une place géognostique bien voisine de celle des mêmes cristaux dans les Carpathes.

---



Gravé par Ambroise Tardieu.