

N° IV.

DESCRIPTION

DU BASSIN DE LA GALLICIE ET DE LA PODOLIE,

PAR FEU M. LILL DE LILIENBACH,

DIRECTEUR DES MINES DE SEL DE HALLEIN EN SALZBOURG, ET MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

INTRODUCTION.

POSITION GÉOGRAPHIQUE ET CONFIGURATION DU SOL (1).

Limites. Le bassin de la Gallicie et de la Podolie est compris entre 37 et 44° long. E. et 47° 25', et 50° 25' latit. N. ; et il forme avec la Bukowine une étendue d'environ 900 milles carrés d'Allemagne.

Au S.-O. il est limité par une ligne tirée de son extrémité occidentale, près de Skawina et Cracovie, et passant par Wieliczka, Bochnia, Tarnow, Pilsno, Rzeszow, Przemyśl, Felstyn, Drohobycz, Stry, Kalus, Bohorodczany, Peczyniszne, Kossow, Kutu, Kaczyka, Liteni, et au sud de Suczawa. Notre description ne s'étend pas au-delà des autres frontières politiques de la Gallicie, limitée au N. par la Pologne et la Volhynie, et à l'E. par la Podolie russe, la Bessarabie et la Moldavie.

Limites naturelles. Cette contrée ne forme qu'une partie du bord S.-O. de cet immense bassin secondaire, qui comprend presque toute la Pologne et une bonne partie de la Russie. Si les dépôts secondaires des Carpathes bordent le sol tertiaire et alluvial de la Gallicie et de la Podolie, ce dernier entre, jusqu'à une certaine profondeur, dans les vallées de cette chaîne comme dans des baies anciennes. Les rivières de la Gallicie se rendent les unes dans la Baltique, au moyen de la Vistule, et les autres dans la mer Noire, par le Dniester, le Pruth et le Sereth. Le Dniester, à l'exception de la partie de son cours dans les montagnes des Carpathes, occupe essentiellement la plus grande partie du bassin. Le Pruth et le Sereth déversent leurs eaux dans le Danube après un cours peu étendu, et à travers les formations tertiaires de la Bukowine.

Dans la partie occidentale du bassin, la Vistule s'est formé son lit en partie dans des alluvions. Le terrain secondaire de la Pologne s'élève sur sa rive sep-

(1) Voy. pl. VI.

tentrionale à Cracovie et Skawina, et forme, par sa réunion à une branche des Carpathes, une baie étroite et fermée, car l'Oder revendique déjà le bassin peu large et alluvial qui s'étend des frontières de la Gallicie et de la Silésie autrichienne à la Silésie prussienne.

Configuration générale. Ce pays est caractérisé par des collines basses, à sommets aplatis, et entremêlés de plaines larges et planes, ou d'anciens lits de rivières, ou bien de vallées profondément entaillées. Dans la partie occidentale du bassin, ou dans celui de la Vistule, on voit une série de collines, et, plus près du fleuve, des plaines. Le bassin du Dniester comprend dans sa moitié occidentale, ou dans les cercles de Crzezan, de Zloczow et de Lemberg, un pays montueux plus élevé; mais dans sa portion orientale, ou l'ancienne Podolie, le pays prend l'aspect d'un plateau à contours légèrement ondulés, et coupés profondément par les eaux tributaires du fleuve. Au S., ses rives plates, dans la moitié orientale de son cours, s'étendent jusqu'au pied des Carpathes septentrionales. Plus loin, le lit du fleuve s'approfondit, et le bassin de la Gallicie se prolonge, avec des ondulations de terrain, dans la Bukowine, où de semblables collines accompagnent le Pruth et le Sereth; ce n'est qu'immédiatement sur le pied des Carpathes que s'élèvent des montagnes plus considérables.

Plateaux. Outre les plaines occupant la place d'anciens fleuves, comme celle du Dniester, entre Sambor et Halicz, et celle de la Vistule, entre Cracovie et Sandomierz; et outre le plateau montueux de la Volhynie, on doit remarquer pour leur élévation la plaine de la vieille Podolie, dans les cercles de Tarnopol et de Zaleszczyky. Entrecoupée de profonds lits d'eau courante, elle s'étend sur une partie des cercles de Zloczow et de Brezczany; et son uniformité n'est interrompue que par des ondulations de terrain.

Formes des montagnes. Les contours extérieurs des hauteurs du bassin de la Gallicie offrent dans la portion occidentale, et couverte d'alluvions, un pays de collines à sommets surbaissés et à dos large; mais dans la portion moyenne, savoir, dans les cercles de Lemberg, de Brzezany, de Zloczow et de Zolkiew, où le sol est tertiaire, les collines ont des formes plus prononcées, elles deviennent plus nombreuses, et forment aussi bien de longues crêtes que des groupes isolés et irréguliers. Parmi les élévations considérables, il faut placer les collines bordant la grande plaine de la Pologne et de la Volhynie, qui passent près de Rawa, Zolkiew et Podhorce, au sud de Brodi. Celles qui s'étendent sur la frontière russe, à l'ouest du plateau de la Gallicie, de Kreczilow à Husiatyn; celles du cercle de Brzezany, celles entre Lemberg et le Dniester; enfin la longue crête basse qui borde les Carpathes dans la Bukowine. Il y a aussi plus rarement des cimes plus élevées et isolées, comme le Sandberg à Lemberg, le Czecin à Tschernowitz.

Formes des vallées. Dans le bassin de la Vistule, la Raba, le Dunajec, le Wisloka et le Saan, coulent à leur sortie des Carpathes sur des plaines d'allu-

vion, en s'y étant creusé rarement des lits profonds : c'est la cause des fréquentes inondations auxquelles ces rivières sont sujettes, au grand désagrément des voyageurs.

La vallée longitudinale du Dniester, de Sambor à Halicz, et celles de ses tributaires au S., le Stry, le Swica et le Bistrica, offrent à leur sortie des montagnes la même structure. Ce n'est que plus loin, à l'E., que le Dniester prend le caractère tout particulier des rivières de la Podolie. Ces cours d'eau ont peu de largeur et une profondeur assez considérable, et allant jusqu'à quelques cent pieds, de manière que les pentes de ces vallées étroites sont escarpées et courtes, et que le voyageur est étonné, en parcourant ces plaines élevées, de trouver devant lui des fonds si abruptes, et formant les seuls points habités.

C'est en donnant au pays cette configuration particulière, que les rivières des contrées au N. du Dniester, savoir le Strypa, le Sered et le Pohorce, courent parallèlement du N. au S. la plate-forme de la Podolie et de la Gallicie jusqu'à leur confluent dans le Dniester qui coule de l'O. à l'E. Les autres rivières au N. du Dniester, le Koropiec, le Zlota Lipa, le Naraïow et le Lipa, coulent dans des vallées plus larges, plus évasées, et à pentes plus douces.

Les eaux tributaires du Pruth ou du Danube, telles que le Czeremosze, le Sereth, et son affluent le Suczawa, offrent aussi des lits larges et presque toujours plats, comme celui du Pruth, rivière qui produit ainsi de grands ravages; néanmoins le Sereth et le Suczawa traversent çà et là de petits bassins. Dans les endroits où les eaux se sont creusé un lit profond jusqu'aux roches les plus inférieures et les plus dures, comme dans une partie du cours du Dniester et dans les vallées transversales de la Podolie, des contours très marqués caractérisent le cours des rivières. Au contraire elles coulent sur une ligne plus ou moins droite ou très peu ondulée, lorsque les eaux n'ont eu à se frayer une route qu'à travers des dépôts d'alluvion ou de craie, qui sont facilement détruits. Les vallées occidentales du district au nord du Dniester sont un exemple de ce genre.

Cavernes. Parmi les particularités de ce plateau, on doit remarquer les cavernes gypseuses. A trois milles au nord du Dniester, le long de la vallée étroite du Sered, on entre, près de Bilcza, dans un labyrinthe de galeries souterraines qui ne sont qu'à quelques toises au-dessous de la surface du sol, et qui se dirigent de tous les côtés de l'horizon. Les parois de ces cavernes ne sont pas verticales, mais arrondies, et leur fond est couvert en partie de terre amenée par les eaux pluviales, de manière que leur hauteur n'excède guère une toise. Leur étendue horizontale doit être assez considérable, quoiqu'elles deviennent inaccessible après cent toises, à cause de leur rétrécissement; l'absence actuelle de toute source jette de l'obscurité sur leur origine; elles ne se remplissent qu'accidentellement d'eau pluviale. Outre ces cavernes, on en connaît une considérable dans les collines de calcaire tertiaire sablonneux, près de Janow, à l'O. de

Lemberg : de plus petites existent dans le tuf calcaire, sur le bord méridional escarpé du Dniester, près de Zaleszczyky.

Eaux minérales. Le bassin de la Gallicie et de la Podolie n'offre que des sources hépatiques, si l'on excepte les nombreuses eaux acidules et ferrugineuses des Carpathes septentrionales. On doit citer surtout celles de Sklo et de Lubinie près de Lemberg, celle de Rodatycze, de Malinowka, celle entre Lubinie et Sroki, celle de Rozdol sur le Dniester, celles de Postomity et de Chocimierz, non loin de Stanislawow et de Herodenka, près de Zaleszczyky.

L'eau de Sklo a été analysée par Hacquet (1). Elle est en été à 9 ou 10° de R., au-dessous de la température atmosphérique; elle contient dans 20 po. cubes 11 1/2 po. cubes d'hydrogène sulfuré, et dans 20 livres, 353 grains de sulfate de chaux, 11 gr. de magnésie, 54 gr. de soude, 4 gr. de fer, 2 1/2 gr. de muriate de soude, 19 gr. de carbonate de chaux et 15 gr. de sous-sulfate de chaux. Elle dépose un sédiment blanchâtre et sulfureux. Au S.-E. de Sklo, les collines tertiaires sont composées de sables, de grès calcaire et de marne, et les eaux sulfureuses paraissent çà et là, à la surface, jusque vers Lubinie. Dans ce dernier lieu, elles sont plus nombreuses, sourdent d'une contrée marécageuse, et contiennent plus de soufre, de manière que les eaux stagnantes émettent même une odeur sulfureuse.

Terrains du bassin de la Gallicie. Le bassin de la Gallicie offre des membres des quatre grandes classes, des *terrains d'alluvion*, du *sol tertiaire*, du *sol secondaire*, et du *sol intermédiaire*. Nous réunirons dans une première partie les alluvions anciennes et modernes et le sol tertiaire composé de *calcaire*, de *sable*, de *grès* et de *molasse*, et nous décrirons dans deux autres parties, d'un côté le sol secondaire, comprenant la *craie*, le *sable vert* et le *calcaire jurassique*, et de l'autre le sol intermédiaire, n'offrant que du *grès rouge* et du *calcaire à Orthocères*.

PARTIE PREMIÈRE.

FORMATIONS ALLUVIALES ET TERTIAIRES.

CHAPITRE PREMIER.

Généralités.

Observations générales. Les dépôts d'alluvion et du sol tertiaire paraissent être par leur position et la série de leurs assises, dans une certaine liaison avec la craie, tandis qu'ils recouvrent en stratification discordante les formations in-

(1) Voyez *Annal. der Bergu Huttenkunde de Moll*, vol. 2, cah. 2.

termédiaires de la Podolie et le grès secondaire des Carpathes. Ce sont en général des alternats horizontaux peu durs ou tendres.

Étendue. Ces dépôts couvrent tout le bassin, à l'exception de quelques petites localités ou de quelques vallées et gorges qui permettent de voir la craie ou les roches intermédiaires. Les alluvions occupent surtout la partie méridionale du bassin de la Vistule, tandis que le sol tertiaire s'étend principalement dans le bassin plus considérable du Dniester, si l'on en retranche toutefois les endroits couverts d'alluvions fluviales. Les dépôts tertiaires se perdent de nouveau vers la Volhynie, sous le sable des Steppes; mais ils reparaissent encore une fois au nord de la Vistule, dans les environs de Chmelniki et de Pinczow.

Caractères généraux de composition. Le sol tertiaire, à l'exception des alluvions formées par voie mécanique, est composé de dépôts calcaires et arénacés, dont les premiers sont plus développés supérieurement et les seconds inférieurement, et qui se lient par alternances. Le groupe calcaire comprend encore çà et là des masses gypseuses qui terminent, dans quelques lieux du bassin, la série tertiaire, et n'y sont plus couverts que d'alluvions anciennes. La partie inférieure du groupe arénacé contient de nombreuses couches de végétaux entassés et changés en combustibles. Dans ce bassin, on n'observe point dans les couches tertiaires ces débris grossiers de roches anciennes qui indiquent ailleurs des momens de bouleversement et de transport extraordinaires; la nature des roches calcaires et arénacées y fait présumer des dépôts formés par des mouvemens ou charriages moins violens, quoique propres à y rendre les alternats très fréquens. Pendant cette période assez tranquille a pu vivre une nombreuse création de mollusques.

Roches. Les roches tertiaires principales sont peu nombreuses, ce sont toujours des sables, des grès, des argiles marneuses et du calcaire. Les différens dépôts sont caractérisés par la prédominance de l'une de ces roches, ou par leurs alternances répétées. Le sable et le grès occupent le plus de place; ils sont en général à grains fins, et ce dernier s'endurcit quelquefois très fortement. L'argile est feuilletée, rarement assez pure pour être presque plastique, et à l'ordinaire unie à du sable ou du calcaire. La roche calcaire varie beaucoup, et est quelquefois divisée en parties globulaires.

Minéraux. Ces roches ne contiennent en minéraux étrangers que des grains verts, quelques morceaux d'ambre, un peu de soufre, et très rarement de la pyrite, du fer argileux, du silex corné et pyromaque, une espèce d'argile smectique ou de savon de montagne, du spath calcaire, des écailles de mica, et des débris de bois carbonisé.

Masses subordonnées. Leurs amas subordonnés se réduisent à du gypse (1)

(1) C'est ici l'occasion de dire que M. Boué croit devoir y placer aussi le sel de la Gallicie, que l'auteur met dans le grès secondaire des Carpathes, d'après son relevé fait en 1826 et 1827.

et à du *lignite*, dont le premier, uni au calcaire, tend à former un dépôt particulier, tandis que le lignite est épars dans les assises inférieures du sol tertiaire.

Stratification. Nous avons déjà dit que les couches tertiaires sont horizontales; quant à leur puissance, elle varie de quelques pouces jusqu'au-delà d'une toise. Rarement il y a des couches un peu inclinées ou bouleversées. Dans les assises tout-à-fait supérieures, le grès prend au milieu des sables une forme ellipsoïde allongée ou aplatie, et ces masses, se trouvant sur le même niveau, font partie de la même assise.

Position. La formation tertiaire inférieure, ou la molasse, remplit le bord nord et sud du bassin, tandis que, vers son milieu, elle n'a que peu de puissance ou disparaît tout-à-fait. Nous venons d'exposer sa position conforme sur la craie, et son gisement en stratification transgressive sur le calcaire intermédiaire ou le grès secondaire des Carpathes. Elle se lie supérieurement par alternances avec le calcaire tertiaire; néanmoins on voit aussi ce dernier en stratification discordante sur le sol de transition dans la Podolie, ou sur la craie dans le cercle de Brzeczany, ou bien avec les couches arénacées inférieures sur le grès secondaire carpathique et le dépôt salifère, qui borde le pied septentrional des Carpathes de Wieliczka à Kaczyka. Les amas gypseux du calcaire tertiaire supérieur existent dans la partie orientale du bassin, et terminent la série tertiaire, en ressemblant beaucoup à ceux du Dniester, que nous subordonnons à la craie.

Les dépôts d'alluvions, et principalement les plus anciens, sont surtout puissans dans les anciennes grandes vallées; mais sur la plaine élevée de la Podolie ils n'ont que peu d'épaisseur, et ils recouvrent en stratification transgressive même les roches tertiaires les plus récentes.

Fossiles. Les formations tertiaires de notre bassin sont très riches en fossiles, particulièrement du règne animal, car il y a beaucoup moins de restes de plantes, qui accompagnent surtout le lignite ou la molasse. Les coquilles au contraire abondent dans les couches plus argileuses, les bivalves y sont çà et là en bancs, et les calcaires sont les plus riches en coquilles bien conservées. D'après leur distribution dans les divers groupes de ces derniers, on trouve qu'il y a quelques coquilles d'eau douce dans les assises compactes supérieures, souvent beaucoup de *Polyptères* et de coquilles dans le grand groupe du véritable calcaire tertiaire supérieur. Ces dernières coquilles se retrouvent aussi en grande partie dans les couches arénacées du calcaire, et y sont peut-être même accompagnées d'ossements de quadrupèdes. Les alluvions anciennes renferment aussi des débris de grands mammifères.

CHAPITRE II.

Dépôts d'alluvion.

Caractères généraux. Les alluvions se divisent, d'après leur origine et leur nature, en deux classes. Les unes se sont formées pendant un temps d'inondation où l'eau avait un haut niveau, et où elle a pu remplir de débris des bas-fonds et des bassins. C'est pendant cette époque, et à la suite de la rupture de ses digues ou de son abaissement, que l'eau a pu couvrir d'alluvions anciennes et çà et là puissantes, la plaine élevée de la Podolie, les collines de la Gallicie et le bord nord des Carpathes. Les autres alluvions sont celles qui se continuent sous nos yeux au moyen des rivières, des dépôts des sources calcarifères, sulfureuses et ferrugineuses, et de l'action réciproque des substances minérales et organiques.

Alluvions modernes. Les alluvions se divisent donc en dépôts mécaniques et chimiques. Les premiers ont lieu par les eaux courantes, les pluies et les grandes crues d'eau. La quantité d'alluvions produite est en rapport avec la pente plus ou moins grande des cours d'eau et avec la cohésion plus ou moins forte des roches. Ainsi l'on observe dans les vallées qui se prolongent des Carpathes dans le bassin de la Pologne, beaucoup plus de cailloux que dans celles au nord du Dniester, et ces débris sont déposés sur les anciens et larges lits des rivières, par les crues qui ont lieu presque annuellement ; ces alluvions atteignent quelquefois à plusieurs toises d'épaisseur. A une plus grande distance de l'origine des cailloux, l'on ne trouve que des dépôts de sable. L'argile marneuse (*Lehm*) est aussi déposée par ces mêmes inondations, qui enlèvent à la surface du sol les parties les moins adhérentes, et permettent leur précipitation lorsque l'eau est redevenue tranquille. Quant aux dépôts chimiques, ils ont encore lieu en partie dans les vallées supérieures des Carpathes septentrionales, comme, par exemple, le tuf calcaire ; mais la plupart se trouvent dans les cavités basses où l'eau s'accumule sans pouvoir s'écouler, et dans les endroits favorables à la production de matières combustibles ou ferrugineuses.

Composition. Les dépôts mécaniques sont composés de sable, de limon, d'argile marneuse (*Lehm*) et de cailloux. Ces masses n'occupent pas séparément des espaces considérables, mais elles se réduisent principalement à des amas de cailloux entremêlés d'argile marneuse, et transforment les vallées des montagnes et les bas-fonds voisins en un sol pierreux et stérile. Les dépôts chimiques sont le tuf calcaire, la tourbe, le fer limoneux et le soufre. Comme ailleurs, le premier prédomine sur les autres, et la tourbe abonde plus que les deux derniers.

Dépôts mécaniques. Le sable est plus ou moins fin, quarzeux et souvent mé-

langé d'argile marneuse ou de cailloux. Sa couleur est le gris, le blanc, ou le noirâtre lorsqu'il s'entremêle de terre de marécage, comme à Wielke-Drogi sur la Vistule. Dans ce dernier cas il est ordinairement accompagné de lits de tourbe. Le limon provient d'un sol argileux, tendre, et entourant des eaux stagnantes ou des inondations des rivières. La marne argileuse est à l'ordinaire d'un jaune sale et rarement pure ou exempte de cailloux et de sable. Les cailloux ont différentes grosseurs, une forme le plus souvent arrondie et aplatie. Comme les rivières qui prennent leur source dans les Carpathes septentrionales (à l'exception de quelques unes, telles que le Dunajec, le Moldawa, et le Goldene-Bistritza), coulent toutes sur des masses de grès à bancs calcaires, elles ne charient que des cailloux de ces deux espèces. Mais les fleuves qui sortent du groupe central des Carpathes amènent des débris roulés très divers, tels que du granite, du micaschiste, du calcaire ancien, et ils les mêlent plus tard avec les cailloux de grès. Les fragmens des petites masses trachytiques des Carpathes septentrionales disparaissent déjà très près de leur origine et au milieu des cailloux nombreux de grès, comme près de Kroskienko.

Dépôts chimiques. Le tuf calcaire, formé par des sources, se trouve aussi bien en amas puissant sur le grès des Carpathes à Rakowa, près de Sanok, à Bاندrow, etc., que dans le bassin de la Gallicie et les bas-fonds de la Podolie, comme à Babin près du Dniester. Comme ailleurs, il est tantôt compacte, tantôt poreux, et renferme des impressions de feuilles et de coquilles.

La tourbe se présente surtout sous la forme de tourbe de marécages ou de tourbe terreuse, et elle contient çà et là des portions de bois, ainsi que des lits peu épais de sable et d'argile marneuse. Elle remplit le bassin peu élevé au nord du Sandberg près de Lemberg, le pays plat entre Schwoszwice et Skawina, etc., etc.

Le fer limoneux, mêlé de grains quarzeux et stalactiformes ou poreux, forme des masses irrégulières assez étendues dans le sol sablonneux et tourbeux, et est accompagné de fer phosphaté, comme dans la forêt de Niepolomice; ou de sable et d'argile marneuse coquilliers, comme entre Lemberg et Janow. Le soufre pulvérulent et hydraté n'est déposé que par des eaux minérales, comme à Sklo, etc.

Fossiles. Les alluvions modernes contiennent peu de fossiles. Parmi les gîtes de coquillages d'eau douce et terrestres, on doit citer les univalves de l'argile marneuse de Lemberg.

Position. La position de ces alluvions est fort simple, puisque les cailloux et les sables sont associés les uns aux autres, et que les cailloux forment les masses inférieures. Elles couvrent en général les alluvions anciennes, à moins qu'elles ne se trouvent sur le grès carpathique ou les roches tertiaires. Ces dernières alluvions ne sont distinguées des modernes que par leur niveau relatif ou leur gisement à des élévations supérieures à celles des plus hautes crues actuelles des eaux. Le tuf calcaire couvre indifféremment le calcaire et le gypse tertiaire, les

roches intermédiaires de la Podolie et le grès des Carpathes. Ses dépôts suivent le cours des sources. La tourbe se développe de même dans les cavités du sol secondaire, tertiaire ou alluvial, comme à Lemberg. A Wielke-Drogi sur la Vistule, on trouve aussi du sable fluviatile, 1/4-de pied de tourbe et 18 pd. de terre tourbeuse. Le sable alluvial renferme le fer limoneux, et le soufre hydraté peut provenir des dépôts de soufre dans la craie.

Étendue. Les alluvions mécaniques ne se trouvent que le long des rivières sortant des Carpathes, comme sur la Raba, le Dunajec, le Saan, le Pruth et le Sereth, et elles s'accumulent plus ou moins, suivant les bords plus ou moins plats ou escarpés. Les dépôts chimiques ont lieu dans des cavités remplies d'eau long de la Vistule, à Koberzyn près de Schoszowice, à Niepolomice, etc., et dans les points les plus bas du bassin de la Podolie. Les sources ont formé des dépôts sur le bord nord des Carpathes, à Rakowa près de Sanok, à Bandrow, etc., ou dans des lieux bas de la Podolie, à Szczenzec et Lubinie, près de Lemberg, à Babin, etc.

Alluvions anciennes. Les alluvions anciennes comprennent ces dépôts puissans d'argile marneuse, de sable et de cailloux, qui bordent en partie le pied des Carpathes, et couvrent en partie les collines de la Gallicie et la plaine de la Podolie, jusqu'à une hauteur supérieure aux plus grandes inondations des temps historiques. Les eaux qui les ont formées ont dû par leur niveau communiquer avec la mer Baltique et la mer Noire. Leurs mouvemens ont dû être violens et durables, d'après les immenses amas de cailloux et les déserts sableux sur le bord occidental de notre bassin. Les fossiles de ces alluvions se réduisent à quelques traces de végétaux et à des ossemens de grands mammifères.

Composition. Les masses diverses de ces dépôts renferment quelquefois des lits tourbeux, et paraissent être toujours le résultat de frictions et de fractures ou de transports. La nature des alluvions varie d'un endroit à un autre, quoiqu'en général l'argile marneuse paraisse le plus généralement répandue.

Le sable plus ou moins grossier ou fin, jaune, moins souvent blanchâtre, ou rougeâtre, est tout-à-fait incohérent dans les grandes plaines sur le bord occidental du bassin, au N.-O. de Cracovie et près de Lemberg, où il a 1 à 5 toises de puissance. Ailleurs il se mêle d'argile marneuse et forme des espèces de dunes bien connues dans la même partie occidentale du bassin, comme à Kurzawka. A Wieliczka on a traversé une toise de sable au-dessous de l'argile marneuse. Il est jaunâtre, grisâtre ou brunâtre, pâteux, et il passe inférieurement à un agglomérat mêlé d'argile et d'infiltrations ferrugineuses. (Puits Joseph, à Wieliczka). C'est dans ces sables qu'on doit trouver autour de Cracovie et de Lemberg de ces tubes vitrifiés par la foudre. L'argile marneuse (Lehm) est jaunâtre, plus rarement bleuâtre, verdâtre ou noirâtre. Les lits jaunes sont plus près de la surface, tandis que les autres sont inférieurs. Les coupes offrent souvent des zones de diverses couleurs. Du sable et des cailloux sont mêlés à l'ar-

gile, et cette dernière renferme des portions de végétaux et de mammifères. Les plantes se trouvent jusqu'à une profondeur de 10 toises et au-delà, et l'argile y est alors plus foncée et plus grasse. Des morceaux de bois y ont été trouvés à 12 toises, dans le puits Joseph, à Wieliczka, et les plantes décomposées n'y sont pas rares. Dans cette localité, des lits jaunes alternent avec d'autres ondulés et composés d'un limon fin. (Zabawa près Wieliczka.)

Les cailloux ne sont pas toujours arrondis, et proviennent du grès secondaire des Carpathes, ou du groupe central granitique et micacé. Ils sont assez souvent liés par un ciment argilo-marneux. Quant à ces blocs énormes de granite et de micaschiste sur le bord plat et septentrional du Tatra, ils font partie des alluvions anciennes, ou sont plutôt le résultat de grands soulèvements de montagnes. On doit y joindre des blocs semblables qui se trouvent rarement sur les hauteurs du grès carpathique, comme à Mogilani, et sur le bord nord du bassin de la Gallicie. Les amas de cailloux qui forment au N.-E. de Tarnow de petites collines, et qui offrent, outre du granite, beaucoup de roches feldspathiques rouges, du talcschiste et du porphyre, paraissent ne pas devoir être rapportés aux Carpathes, mais aux contrées au N. de la Baltique. A l'O. de Wieliczka et ailleurs, il y a dans ces alluvions anciennes une espèce de terre noirâtre légèrement grasse et produite par la décomposition de matières végétales.

Fossiles. Outre les végétaux cités, on connaît dans ce dépôt des os et des dents d'éléphant et de mastodonte; on les a trouvés en partie dans le bassin de la Gallicie comme sur les bords de la Vistule, à Igolomice, à Uscie, à Salne, et en partie dans les vallées qui se prolongent dans les Carpathes, comme près de Bandrow, dans une vallée latérale à l'est du Strioncz, à 3 milles au S. de Dobromil, près des amas de tuf calcaire; au S. de Schwoszowice près d'Ochoyno, et plus haut dans les Carpathes, dans la chaîne des Beskides, ou déjà sur la pente sud de ces montagnes, à Zborow, à Becherow et Konieczna.

Position. Les alluvions anciennes couvrent aussi bien la craie et le sol tertiaire que le grès secondaire des Carpathes, jusqu'à une certaine élévation. En général les cailloux sont couverts de masses argileuses, et le sable s'intercale en lits moins épais dans ces deux dépôts, tandis qu'ailleurs il forme à lui seul de vastes plaines. La terre tourbeuse n'existe que dans l'argile. Cette dernière et le sable atteignent chacun une puissance qui va jusqu'à 5 toises. Les amas de cailloux sont moins épais.

Sur le bord nord des Carpathes l'argile et les cailloux dominant; dans le golfe oriental du bassin autour de Cracovie, tantôt l'argile, tantôt le sable, sont prédominans; mais dans la portion orientale, ou en Podolie, où les dépôts sont peu considérables ou disparaissent quelquefois, il n'y a que des masses insignifiantes d'argile.

Les nombreux puits ouverts pour la recherche du sel sur le pied des Carpathes ont appris à connaître la série de couches de ce dépôt. A Wieliczka on a eu à

traverser dans le puits Joseph, au-dessous de 1 1/2 pied de terre végétale, 24 1/2 pieds d'argile marneuse se mêlant inférieurement de sable, 10 pieds de sable incohérent et devenant très grossier dans le bas, 1/2 pied de terre noirâtre, 30 1/2 pieds d'argile marneuse, grise et jaune, à gros cailloux roulés; et 34 pieds d'argile marneuse, grasse, noire, ou brune ou verdâtre, à restes de végétaux, à cailloux roulés et à pyrites rares. Dans cette dernière couche il y avait même des blocs de grès pesant un quintal. Il faut cependant remarquer que cette dernière masse, indiquée par le tableau du percement du puits, pourrait déjà appartenir aux sables tertiaires du voisinage, qui offrent aussi des restes de végétaux. Les raisons qui feraient croire que c'est une dépendance des alluvions, sont la présence des gros blocs et de quelques cailloux granitiques, et l'absence de coquillages abondans dans les sables tertiaires. Il aurait été aussi fort désirable de savoir positivement à quel dépôt appartenaient les alternats de marne et de grès à fragmens étrangers, à druses de gypse et à parties salines, qu'on a trouvés occuper 19 à 24 pieds au-dessous des alluvions. Le boisage du puits Joseph ne nous a pas permis de vérifier ces données (1). Ce dépôt ne couvre pas seulement le bassin de Wieliczka, mais encore les hauteurs qui s'élèvent au sud jusqu'à 300 pieds. Ainsi le point le plus élevé de Sierca offre de l'argile reposant sur des cailloux et employée à faire des tuiles. Près de la grande route de Cracovie on voit, avant Rzaka, au-dessous de masses puissantes d'argile, de la matière tourbeuse ayant plusieurs pieds de puissance. L'argile jaune et les cailloux encroûtent aussi plus à l'E. les montagnes arénacées des Carpathes de Bochnia, jusqu'à plusieurs milles au S., vers Lipnica, c'est-à-dire aussi haut que le niveau de ces alluvions le comporte. Elles remontent même dans les vallées étroites et escarpées du Tatra, comme dans celle de Koscielisko. Dans les pentes occidentales de cette dernière, on a poussé la galerie appelée *l'Empereur François* à travers des débris alternans avec de gros fragmens de granite et de calcaire alpin, et ensuite à travers des argiles marneuses grises et jaunes.

A Rosulna, entre Bolochow et Solotwina, on a trouvé dans un puits 1 1/2 pied d'argile jaune, 9 pieds d'argile ocreuse bleuâtre et inférieurement à cailloux, 26 pieds de cailloux de moyenne grosseur, et au-dessous l'argile salifère. Le puits Banka, à Maniawa entre Solotwina et Nadwonna, a donné au-dessus de l'argile salifère 8 pieds d'argile alluviale et 66 pieds de cailloux mêlés d'argile marneuse.

A Kossov, à 2 milles à l'O. de Kutu, on a percé dans la même position de haut en bas 8 1/2 pieds de cailloux mêlés de sable, et 3 1/2 pieds d'argile mar-

(1) L'ordre de tenir un registre exact et une collection des roches trouvées dans chaque percement de puits ou de galerie, est certes un règlement bien entendu, mais il serait convenable que le conseil supérieur des mines d'Autriche ordonnât aussi qu'on nommât et étiquetât les échantillons en géologue soigneux; de cette manière on pourrait toujours les consulter, et les changemens inévitables de résidence des ingénieurs ne les rendraient pas inutiles après quelques années.

(Note du traducteur.)

neuse. A Kniasdwor, entre Laczin et Kolomea, le puits n° 1 a donné 2 pieds de terre végétale, 12 pieds d'argile marneuse; le puits n° 2, 6 pieds d'argile schisteuse et 2 pieds de cailloux; le puits n° 3, 3 pieds d'argile marneuse jaune mêlée de cailloux, et 3 pieds de cailloux; le puits n° 4, 4 pieds d'argile, 8 pieds de cailloux et 1 pied d'argile mêlée de sable; enfin le puits n° 6, 18 pieds de cailloux. A Kalus, à l'O. de Stanislawow et plus avant dans le bassin, on a trouvé sur le dépôt salifère 9 à 24 pieds d'argile marneuse jaune. Dans le bassin, tertiaire même, les alluvions se montrent de la manière suivante sur le sol tertiaire ou la craie: à l'O. de Lemberg il y a 30 pieds de sable; à Zolkiew, près de Mokrotyń, 18 pieds de sable, à Rodatycze, près de Grodek, 15 pieds d'argile marneuse; à Ostrowska Skotnia, près de Lubinie, 17 pieds d'argile et 9 pieds de sable mêlé d'argile; à Szczerzec, vers Lubinie, 20 pieds d'argile, 18 pieds d'argile mêlée de parties végétales et à odeur de résine, 15 pieds d'argile et de sable, et 6 pieds de sable; à Tarnopol, 9 pieds d'argile; à Janow, sur le Sered, 12 pieds d'argile jaune; à Potok, sur le Dniester, 10 pieds du même dépôt; à Babin, sur le Dniester, 8 pieds de terre végétale et d'argile foncée, et 10 pieds d'argile jaune; à Tschernowitz, 30 pieds d'argile jaune; enfin à Hattni, sur le Suczawa, le sol tertiaire est couvert de 5 pieds d'argile et de 3 pieds de cailloux.

Étendue. Les alluvions anciennes comprennent tout le bord N-E. des Carpathes, avec les vallées de ses montagnes, et les hauteurs qui ne surpassent pas leur niveau. Elles s'étendent sur tout le bassin de la Gallicie, et vont au N. jusqu'à la Baltique; mais dans la plaine élevée de la Podolie, le sol tertiaire ne paraît souvent recouvert que de terre végétale, comme à Czortkow, Husiatyn, Pluchow, Trembowla et Zaleszczyky, et l'argile alluviale ne reparait que dans les lieux les plus bas. Les sommités qui s'élèvent en collines coniques dans cette partie du bassin, comme le Sandberg à Lemberg, le Czecin à Tschernowitz, paraissent aussi dépourvues d'alluvions. Les alluvions anciennes sont étendues du Dniester jusqu'aux craies secondaires des Carpathes, sur le pays tertiaire et assez couvert de collines.

CHAPITRE III.

Le calcaire tertiaire supérieur.

Caractères généraux. La formation du calcaire tertiaire se divise en deux parties: l'une, inférieure, liée par des passages à la molasse, est composée d'alternats, de grès et d'argile marneuse; et l'autre, supérieure, est étroitement unie par alternances avec le massif précédent, et comprend le calcaire grossier ordinaire, et une variété compacte à coquilles marines et d'eau douce. Dans les endroits où le dépôt arénacé argileux n'est pas couvert de calcaire, et où le sable et les marnes d'alluvions anciennes sont présentes, il devient difficile de le séparer

de ces derniers. La ressemblance des roches et l'accident des fossiles sont les seuls caractères distinctifs de ce groupe, où il y a déjà une assez grande quantité de parties calcaires.

Subdivision. D'après la position et la nature des roches, on doit distinguer dans notre dépôt trois groupes. Le groupe supérieur offre un calcaire compacte, brunâtre ou blanchâtre, dont la dernière variété est la plus abondante et alterne avec le calcaire grossier, tandis que l'autre ne se trouve qu'en couches minces sur le grès de notre dépôt. Le groupe moyen ou le calcaire grossier par excellence est composé de calcaire globulaire, de calcaire blanchâtre, friable, et de calcaire marno-sableux. Le développement de ces membres est très divers. Le calcaire friable paraît lié aux variétés oolitiques du calcaire globulaire, mais ce dernier forme à lui seul des masses beaucoup plus considérables. Le groupe du grès comprend le grès calcaire et quarzeux, les agglomérats, le sable coquillier et les argiles. Parmi ces dernières roches le grès ou le sable sont le plus répandus. Les agglomérats ne sont que des accidents locaux, et les argiles sont plutôt des masses subordonnées dans certains lieux. Les gypses couvrent les couches calcaires sur de grandes étendues, et paraissent déjà en plus petites masses dans le groupe arénacé.

§ 1. Du groupe du calcaire compacte.

Le calcaire compacte à cassure conchoïde ou esquilleuse passe rarement à la structure grenue à grains fins. Il contient des druses de spath calcaire (Tarnopol), et souvent beaucoup de porosités (Lemberg), et çà et là des coquillages. Les couleurs sont, le blanc, le jaune, le vert et le brunâtre. Il est dans certains lieux siliceux, et renferme alors des coquilles, soit de mer, soit d'eau douce. Les variétés brunâtres et siliceuses ne nous offrent que des coquilles du dernier genre. A Janow, où il y a plusieurs des variétés de cette roche, on observe rarement des traces de substances charbonneuses.

Fossiles. Les fossiles y sont distribués très inégalement, car quelques couches n'en offrent aucun, comme cela se voit autour de Lemberg, de Janow, de Serafinka, tandis que d'autres tourmillent de coquillages. Ainsi, on trouve dans ces dernières à Tarnopol, à Hluboczek et Zborow, des Vénéricardes, des Modioles, (*Mytilus acuminatus* Schloth.), des Lymnées, des Serpules, et le *Cerithium scaber* Brug; à Horostkow la même cérithie avec les *Paludina pygmaea et inflata* (Ferrussac), à Postolumka, sur le Podhorce, des Serpules, et à Hatni de petites coquilles d'eau douce.

Structure. Le calcaire compacte blanchâtre est divisé en bancs horizontaux, qui ne sont pas toujours bien séparés et se réunissent même par un passage insensible, de manière que dans les endroits où le calcaire est en contact avec le grès ou le sable, ces assises ont un aspect de désordre. C'est dans la partie poreuse de ce calcaire qu'est située la caverne de Janow.

Position. A Janow les calcaires compactes, marneux et zonés, alternent avec du grès quarzeux et du sable, dans lesquels ils forment aussi des amas irréguliers. Autour de Lemberg, le calcaire compacte poreux de quelques pieds de puissance gît sur des couches coquillières de grès marneux. Dans les carrières de Tarnopol, une couche de ce calcaire de 1/2 pied de puissance recouvre un agglomérat calcaire, et supporte un calcaire sablo-marneux. A l'est de Tarnopol, à 40 toises de la ville, le calcaire compacte blanc est très développé; à Trembowla il se trouve aussi dans la série tertiaire qui repose sur le grès rouge intermédiaire, et à Horostkow il se lie au calcaire globulaire. Sur le Podhorce, à Postolumka, le même calcaire couvre les couches du calcaire friable sur la pente orientale des coteaux. Dans le plateau de Czontkow, on voit, sur la pente escarpée de l'étroite vallée du Sered, la même roche sur le calcaire globulaire à bancs d'huîtres. Près de Serafinka, non loin de Horodenka, elle compose aussi une partie du dépôt qui cache le gypse à soufre de Babin. Quant au calcaire compacte brun, il existe en Bukowine, près de Hatni, au sud du Sereth, sur le haut des pentes de la vallée de Suczawa, et il y forme une assise peu puissante divisée en lits minces, alternant avec du sable et du grès, et couverte d'alluvions.

Configuration extérieure. Ce dépôt calcaire contribue beaucoup à former les collines de la Gallicie et de la Podolie, puisqu'il se présente souvent sans être recouvert par d'autres masses, et même en rochers, comme à Janow, à Bialykamien, près de Tarnopol et à Chorostkow.

Étendue. Ce calcaire s'étend depuis les environs de Lemberg par Zborow, Tarnopol, Trembowla, Chorostkow jusqu'au-delà de Podhorce et dans la Podolie russe, et de là vers le sud, jusqu'au-delà de Czontkow. Dans la partie occidentale du bassin, il se développe à 1/4 l. à l'est de Janow, et y forme des collines courant du nord au sud. Il se montre dans les carrières à l'O. de Lemberg, et y forme des collines aplaties. A 8 milles plus à l'est, il reparait près de Korzylow, non loin de Zborow, et il s'étend de là avec des interruptions, et çà et là en collines par Tezierno et Hluboczek, vers Tarnopol. Dans ce dernier lieu il forme des couches dans les carrières, ainsi que les collines à l'est, vers Bialykamien. A 4 milles au sud de Tarnopol, il s'étend sur le plateau de Trembowla, continue à l'est sous des alluvions de marne, et reparait dans les collines de Chorostkow et le long du Podhorce, entre Tarnoruda et Husiatyn. C'est là que cette roche atteint le plus haut point du bassin tertiaire. Entre Husiatyn et Czontkow, le sol est de nouveau couvert d'argile marneuse, mais la coupure profonde du Sered met le calcaire à découvert à Czontkow, où il est peu épais. Des traces s'en rencontrent encore à 5 milles plus au sud au-dessus du Dniester, près de Serafinka, non loin d'Horodenka.

§ 2. Groupe du calcaire grossier.

Le calcaire est caractérisé par sa composition en général moins simple, ses fossiles et le mélange de sable. Il a une cassure angulaire passant à la cassure aplatie ou esquilleuse; il est oolitique ou globulaire, d'après les restes organiques qu'il renferme, et quelquefois terreux, friable ou bien compacte. Ses couleurs sont, le blanc, le grisâtre, le jaunâtre et le brunâtre. Il renferme çà et là quelques petits morceaux angulaires de silex corné, et une argile smectique ou savonneuse, du spath calcaire, et moins souvent des grains verts.

Le calcaire globulaire est mêlé de marne, de sable et de coquilles; les débris de ces dernières lui donnent un aspect lamelleux à Mikolaïow, à Postolumka sur le Podhorce, et contribuent à sa structure oolitique au mont Czezin, près de Tschernowitz. Ailleurs les globules deviennent plus gros et plus allongés, comme à Holosko, près de Lemberg, et à Slowita, ou bien les concrétions oolitiques sont éparses dans une pâte calcaire, comme à Horostkow et à Zaleszczyky, ou dans du calcaire compacte, comme à Mikolaïow. Toutes ces variétés passent l'une à l'autre, et celles à concrétions les plus grosses ont une pâte fine ou sablonneuse, comme près de Brundel, à Lemberg, à Buczacz, à Podhayce, à Brzezany et Zaleszczyky. La destruction des bancs de coraux paraît avoir donné naissance à ces concrétions. Ce calcaire à coraux blancs, jaunes ou gris, offre aussi quelquefois du spath calcaire et des grains verts.

Le calcaire friable est au contraire peu coquillier; il est blanc, et contient un peu de calcaire compacte et du silex, comme à Janow et Postolumka. Le calcaire marno-sablonneux est gris, jaunâtre, brunâtre ou même verdâtre; les coquilles lui donnent quelquefois un aspect tacheté, comme à Wasloutz. Il offre un peu de silex pyromaque et de quartz hyalin, et il est quelquefois uniquement composé de coquillages, tels que Pectoncles, Vénéricardes, Lucines, Tellines. Les deux premiers genres existent surtout dans celui de Kamionka et de Tarnopol, et les autres dans les environs de Wasloutz et de Sereth.

Fossiles. Outre ces fossiles et les coraux, nous avons trouvé dans les carrières de Rozwadow, non loin de Mikolaïow, des Huitres, des Peignes, des Eschares; dans celles de Slowita, à 4 milles à l'est de Lemberg, des Vénéricardes, (*V. imbricata* Lam., et *rhomboidea*, ou *Arca rhomboidea* Brocchi) des Huitres et plusieurs Pectoncles; dans celles de Chorostkow, des *Cidaris*, des Pectoncles et le *Cerithium scaber*; dans celles de Kamionka, des Vénéricardes, des Pectoncles, des Peignes, des Patelles et des Cerithes; et dans celles de Wasloutz et de Sereth, la *Pellina pellucida* Brocchi, la *Lucina albella* Lam., le *Cardium obliquum*, la *Venericardia imbricata* Lam., et une Serpule. De plus, le calcaire sur la molasse de Mokrotyn nous a présenté le *Trochus sulcatus*, à Zloczow des Natices, et à Czortkow et Trembowla des Huitres.

Structure. Les couches de ce dépôt ont des puissances variables et sont hori-

zontales, à l'exception d'un bouleversement qui a dérangé celles du Mont Czeclin, près de Tschernowitz.

Position. Ce groupe n'est couvert que çà et là de calcaire compacte avec lequel il alterne, ou de gypse d'alluvions, tandis qu'il repose sur le calcaire intermédiaire de la Podolie à Trembowla, à Czortkow, à Zaleszczyky, à Bilcza, etc., sur la craie à Brzezany, Nisniow, à Monasterzyska, etc., sur le gypse crayeux à Rohatyn, sur la molasse à Mokrotyn, et sur les assises arénacées du calcaire tertiaire à Mikolaiow; à Polana, à Rawa; à Slowita; à Tluste, à Tirlieiw, etc.

L'ordre des différentes couches de ce groupe est difficile à fixer, puisqu'elles ne se rencontrent que rarement toutes sur un point. Le calcaire friable est lié à la partie inférieure du calcaire globulaire, comme à Postolumka, et ce dernier paraît aussi supérieur au calcaire marno-sablonneux, puisqu'il y a passage du calcaire au groupe arénacé au-dessous de celui dont nous nous occupons.

Quant à la distribution des différentes parties du groupe calcaire, on trouve en allant de l'ouest à l'est des collines considérables de calcaire lamelleux, sur le bord nord du Dniester autour de Rozwadow et de Drohowysze. Il est exploité en grand à Mikolaiow et sur les collines voisines; il y a inférieurement du grès couvert dans les sommités plus élevées de calcaire grossier coquillier. A une lieue de Mikolaiow on voit sur la pente assez forte des collines, du sable et du grès verdâtre à dentales, supporter du calcaire à coraux, tantôt oolitiforme, tantôt compacte. Il est exploité à Polana, à Medziaki, et y repose en partie sur du grès alternant avec du sable, et en partie sur de la craie marneuse; et quelquefois on trouve du gypse au-dessous du calcaire. Sur la route à travers la contrée riche en soufre de Szczerzec et de Lubinie à Grodek, on ne trouve que des traces du calcaire grossier proprement dit, sur des grès marneux ou de la craie, comme à Malkowice et entre Szczerzec et Lubinie. Dans les collines entre Grodek et Janow, le sable supporte çà et là le calcaire, et à 1 l. à l'ouest du dernier bourg, le calcaire friable et tendre est en partie poreux et à traces de silex; et plus à l'est il se lie au calcaire du groupe supérieur. Dans les collines au sud de Rawa, près de Kamionka-Woloska, on observe dans les carrières des bancs calcaires marno-sablonneux, à Cérithes et Peignes, ou des couches globulaires, qui ont de 6 à 8 pieds de puissance, et recouvrent du sable alternant avec du grès quarzeux. Les hauteurs voisines sur le bord méridional de la plaine sableuse de la Volhynie, présentent entre Zolkiew et Mokrotyn du calcaire grossier marneux à *Trochus sulcatus*; il repose avec une épaisseur de 3 pieds et une légère inclinaison au nord sur du sable, ou un lit de lignite, et il est couvert d'environ 3 toises de sables. En allant de là à Lemberg, on voit ressortir çà et là sous l'argile alluviale du calcaire tertiaire ou à coraux, qui est surtout fort étendu à 1 lieue au nord de Lemberg, près de Holosko.

Plus près de Lemberg, on n'en observe qu'une petite masse, près de Brundel, où les coraux lui donnent l'aspect d'une brèche. Sur la route à Dawidow au-

dessus des tuilières, on voit sur la cime de la colline, et sur de puissantes couches de sable et de grès, des couches de calcaire siliceux qui paraît appartenir aussi bien à ce groupe du calcaire que les couches plus calcaires et mêlées de gypse du Sandberg.

A 5 milles plus à l'est, près de Slowita, il y a sur le côté de la route de grandes carrières de calcaire dans les collines. Il y forme deux bancs de plusieurs pieds de puissance, qui reposent sur des couches coquillières de sable et de grès, et qui sont séparées par une couche de sable et de grès marneux. Il est couvert de même de grès et de sable. La couche calcaire supérieure est remplie de coraux, et l'inférieure de *Venericardia imbricata*, de Pectoncles et d'Huitres. Sur la crête des collines les plus septentrionales qui bordent la plaine de la Volhynie, à 3 milles de Zloczow, vers Brodi et près de Podhorce, on voit sur des sables et des grès à lignite quelques lits peu épais de calcaire siliceux appartenant à notre groupe. A 6 milles au sud de Zloczow, le calcaire marneux se rencontre avec une puissance d'une toise sur le calcaire compacte blanc de Tarnopol; il y est assez répandu et est bien exposé à l'ouest de la ville à Kutkowiek. A 1/2 l. de là sur la route de Trembowla, le calcaire devient plus globulaire et moins coquillier. Le long de la vallée escarpée du Sered jusqu'au Dniester, le calcaire peu puissant repose sur le sol intermédiaire; ainsi entre Ostrow au-dessus de Trembowla jusqu'à Budzanow, le calcaire sablonneux à parties lamelleuses de spath calcaire et à bancs d'huitres recouvre le grès rouge intermédiaire, et il se lie près de Trembowla avec le calcaire compacte. Entre Popierna et Bialka il repose sur du calcaire à Orthocères, et plus loin vers Czortkow sur des alternats de sable et de grès. A Susolawka il se lie avec un amas de gypse qu'il recouvre; mais à Bilcza il plonge sous les puissans bancs gypseux des cavernes de Cilcza, et paraît sur du calcaire à Orthocères. Les lamelles de spath calcaire et de petits morceaux usés de silex noir distinguent certaines couches, qui doivent probablement être séparées du calcaire grossier. Sur le plateau entre le Sered et le Podhorce qui coule à 4 milles plus à l'est, il y a des bancs puissans de calcaire globulaire à Chorostkow. Il renferme surtout des échinites, mais çà et là les fossiles disparaissent, et le calcaire devient compacte. Entre Chlopowka et Postolumka, le calcaire exploité dans le premier lieu disparaît sous l'argile marneuse alluviale, mais dans le dernier endroit il recouvre des couches argileuses bleuâtres du calcaire à Orthocères; tandis qu'il s'appuie sur ce dernier sur la pente d'une suite de collines. Dans la carrière de Zbruds sur le Podhorce, on voit sous le calcaire compacte du premier groupe une couche de calcaire friable, qui a 3 toises de puissance et qui repose sur du calcaire oolitique fin. Le calcaire friable donne sur la langue un goût légèrement acide et contient des amas alongés d'un minéral un peu onctueux, plastique, jaune ou brunâtre, et voisin de ce qu'on appelle savon de montagne.

Entre Postolumka, Trybuchowec et Husiatyn, le dépôt à Orthocères continue

à être couvert de calcaire tertiaire principalement globulaire. Dans la plaine élevée à l'ouest du Sered jusqu'à la Stripa, ce dernier est couvert d'argile marneuse alluviale. Dans les vallées latérales du Sered, de Podhayczyki à Wybranowka, le calcaire tertiaire recouvre du grès rouge ancien. De Czortkow à Jagielnica-stara, on voit des affleuremens calcaires ; qui existent aussi près de Jagielnica-nowa, où la roche prend un aspect bréchiforme et repose sur le calcaire à Orthocères. Sur le chemin de Tluste et sur le ruisseau Dupa, près de Hinkowce, le calcaire tertiaire recouvre des alternats de sable et de grès, à Dzwiniacz de nouveau du calcaire à Orthocères, et à Pauszowka, sur le ruisseau Dzuryn, du grès rouge ancien. Le cours du Stripa laisse voir entre Sokolniki et Zarwanica la craie supportant une toise de calcaire tertiaire ; tandis qu'entre Kuydanow et Dabropole il gît probablement sur le grès ancien. Près de Buczacz, le calcaire globulaire couvre le plateau de Dzwiniograd à Jazlowiec et a une puissance de 9 pieds. La plaine élevée entre le Stripa et le lit du ruisseau de Koropiec, est occupée par l'argile alluviale ; mais sur ses pentes vers le ruisseau de Koropiec, non loin de Monasterzyska, on voit le calcaire globulaire séparé de la craie par des argiles verdâtres. De là à Podhayce, le calcaire ressort çà et là, et dans ce dernier lieu il repose sur la craie. Plus loin, vers Brzezany, on traverse un pays ondulé couvert d'argile alluviale, et ce n'est qu'à Brzezany, et entre ce bourg et Naraiow, que la craie est de nouveau couverte par le calcaire globulaire. Entre Naraiow et Blotnia et à Tirlieow, le calcaire globulaire git sur du grès très coquillier ; mais entre Rohatyn et Burstyn, il paraît reposer sur un dépôt gypseux de la craie.

Le long du lit profond du Dniester, on voit, entre Nisniow, Koropiec et Potok, la craie sous le calcaire tertiaire ; ce dernier, sous la forme de calcaire à coraux, se rencontre à l'est d'Horodenka, au-dessus d'un grès particulier à fragmens de silex pyromaque ; puis il s'étend de là vers Strylce et Serafinka, où il couvre le grès rouge. Dans la gorge de Babin, on a trouvé par le sondage la série suivante de couches du haut en bas ; savoir, 8 pieds de terre végétale et d'argile marneuse foncée, 10 pieds d'argile marneuse jaune, 7 pieds de calcaire tertiaire, et 5 pieds de gypse à soufre. A l'ouest de Zaleszczyky, on voit sur les bords escarpés du plateau tantôt du calcaire tertiaire, tantôt du gypse ; mais, en général, le premier est à un niveau plus bas que le dernier. Les rapports de ces deux roches sont faciles à étudier, au-dessous du couvent russe, à Zaleszczyky, et sur la route de cette ville à Tschernowitz. Sous une épaisseur peu considérable de marne alluviale, on voit se succéder le gypse, le calcaire globulaire, le calcaire tertiaire marno-sablonneux, de l'argile plastique et le grès rouge ancien. A l'ouest de la route, vers Tschernowitz, s'élève un groupe considérable de collines, qui s'étendent entre Werboutz et Sadogura, et même jusqu'à Wasloutz. On y trouve sur des argiles un grès calcaire bréchiforme, une couche semblable encore plus calcarifère, à Tellines et Lucines, et alternant avec du grès quarzeux et des lits calcaréo-marneux à coquilles calcinées : c'est, en un mot, le groupe du

calcaire marno-sablonneux. Le mont Czecin, à une lieue à l'ouest de Tschernowitz, offre un calcaire tertiaire oolitique, en couches non seulement inclinées, mais même en verticales apparence, quoiqu'en général elles soient horizontales: le calcaire y devient aussi siliceux, et alterne avec du grès quarzeux.

De Tschernowitz à Sereth, le pays offre des collines assez considérables, surtout au-devant de Terescheny, et sa surface est formée par de la marne alluviale. Près de Sereth, s'élève sur la frontière de la Moldavie turque de grandes collines, sur lesquelles il y a les mêmes calcaires marneux à Tellines et à Lucines qu'à Wasloutz. Plus au nord, vers Suczawa, on ne rencontre plus jusqu'aux Carpathes que les couches inférieures de grès calcaire appartenant au groupe suivant arénacé du calcaire tertiaire.

Configuration extérieure. La configuration du sol de la Gallicie est en grande partie due aux roches du groupe du calcaire tertiaire, parce qu'elles forment avec les alluvions anciennes sa surface, et ne sont que rarement couvertes du calcaire compacte supérieur, où interrompues par les dépôts plus anciens. En Podolie, elles donnent lieu à des pays plats ou à des collines à cimes très aplaties. Dans la partie occidentale de la Gallicie, le calcaire tertiaire forme des cavités allongées ou des collines douces; mais vers le sud, sur le Dniester, et au nord sur le bord des plaines sableuses de la Volhynie, les hauteurs deviennent plus considérables, et forment une ceinture autour des plaines alluviales. Dans quelques lieux, on observe des collines arrangées circulairement comme à Lemberg, ville tout entourée de collines, à l'exception du côté nord; mais il faut remarquer que les pentes sont très douces à l'ouest.

Dans les cercles de Zloczow et de Brzezany, entre Przemyslany, Naraiow; Brzezany et Podhayczyki; entre Zlazow et Podhorce, sur le bord des plaines sablonneuses de Brodi, les hauteurs ont des formes plus prononcées et se lient à celles le long des plaines semblables de la Pologne, depuis Zolkiew et Busk jusqu'à Podhorce. Dans les endroits où le calcaire tertiaire s'étend au nord du Dniester ou dans les environs de Zaleszczyky dans la Bukowine, il forme des groupes collines considérables qui s'unissent à une autre série allant du Dniester par Werboutz, Wasloutz, Sodogora, jusqu'au Pruth, le long des frontières russes; et se relevant en deçà de cette dernière rivière sur la limite de la Moldavie, jusqu'au delà de Sereth. Enfin à l'ouest de Tschernowitz il y a un autre groupe de hauteurs qui offre quelques sommités isolées et placées dans la direction à l'ouest. Le Mont Czecin en est le cône le plus proéminent.

Étendue. Les roches du groupe du calcaire grossier s'étendent au nord de Rawa vers Zolkiew, Podhorce, Zbarasz et Orzechowce; à l'est d'Orzechowce vers Krecilow, Postolowka, Husyatin, et le long du Podhorce jusqu'au Dniester; et de là dans la Bukowine jusqu'aux frontières russes et moldaves, et de Sodogora à l'est de Tschernowitz jusqu'à Sereth. Au sud-ouest elles se prolongent de Sereth par Tschernowitz, Wasloutz, Horodenka, le long du Dniester; puis par Potok,

Koropiec et Nisniow, sur le ruisseau Koropiec, et de là vers Monasterzyska, Podhayce, Brzezany. On les retrouve au sud de Rohatyn, à Rozdol, à Rozwadow, à Drohowysz, à Demnia, Grudek; à l'ouest de Janow, à Niemirow, à Rawa, probablement sur les collines entre le Saan et la plaine polonaise de Lubaczow, enfin depuis Tarnograd jusqu'à Krzeszow.

Dans l'intérieur de cet espace ainsi limité, il ne ressort guère de roches anciennes sans qu'elles soient couvertes de calcaire grossier, quoique son étendue ne soit pas toujours aussi visible à cause des alluvions de marne et de sable; mais, comme nous l'avons dit, le fond des vallées décele son existence générale.

§ 3. *Groupe des grès.*

Ce groupe comprend des grès calcaires ou quarzeux, des agglomérats, du sable coquillier et des argiles marno-sableuses. Ces grès calcaires, siliceux et argileux, sont fins ou compactes, et plus rarement grossiers, et passent à des agglomérats: ils sont quelquefois divisés en feuillets, et leurs couleurs sont le gris, le jaune, le verdâtre. Ils contiennent des écailles de mica et des traces de particules vertes, mais très rarement des fossiles.

Le grès fin à ciment marno-calcaire est blanc jaunâtre ou jaune gris, et souvent fissile; il offre peu de mica et beaucoup de fossiles, comme à Kossow, Sereth et Czaple, moins souvent il y a aussi quelques restes de végétaux. Le grès quarzeux, quelquefois compacte, ou bien au contraire grossier, est grisâtre, jaunâtre et blanchâtre, à ciment silico-calcaire, et çà et là désagrégé: il fait effervescence comme les précédens. Des restes organiques y forment quelquefois des concrétions qui donnent à la roche un aspect particulier, comme à Mikolaiow. On voit aussi dans certains lieux des points verts, et, comme à Janow et ailleurs, du mica, comme à Chelm, près de Bochnia, et à Pierzanow, non loin de Wieliczka; ou bien des nids de fer argileux. Les fossiles y sont peu communs et souvent méconnaissables; ce sont surtout des dentales, des pectoncles, etc.

L'agglomérat est composé de fragmens des roches secondaires des Carpathes ou de calcaire tertiaire à ciment de grès coquillier; la première variété ne peut pas être séparée des précédentes, comme on peut s'en assurer autour de Wieliczka, mais la seconde espèce forme de petits lits séparés à Wineki et Tarnopol.

Le sable coquillier, le plus souvent fin, gris blanchâtre, et à coquillages nombreux, provient en partie de la désagrégation du grès.

L'argile marno-sablonneuse passe au grès en se mêlant de grains quarzeux; elle est grise ou rougeâtre (Kniadswor), ou blanchâtre (Chelm); elle renferme du mica (Chelm, près Bochnia); de petits nids de jayet, de gypse et d'anhydrite (Kniadswor), et elle a un goût un peu salé (Kniadswor). Il y a beaucoup de fossiles, et aussi quelques restes de végétaux, comme à Zabawa, près de

Wieliczka, à Chelm, près de Bochnia, etc. Cette roche se décompose çà et là, à l'air, en une argile sablonneuse et pâteuse, comme on le voit sur la route de Wieliczka, à Cracovie; enfin elle passe aussi à des grès marneux micacés, gris bleuâtre, comme à Chelm.

Fossiles. Les roches précédentes contiennent, à l'exception de leurs couches plus siliceuses, une grande variété de fossiles, et quelques restes de végétaux. Les premiers sont, en grande partie, identiques avec ceux du groupe du calcaire grossier, et c'est surtout le cas pour ceux du grès calcaire. Les argiles marneuses présentent aussi plusieurs pétrifications du calcaire grossier qui sont communes aussi bien aux sables coquilliers qu'aux agglomérats.

Dans les couches les plus endurcies en grès, les coquillages sont entassés souvent sur les surfaces des couches. De plus, les ossements de quelques mammifères se remarquent dans certaines couches qui se lient au groupe du grès calcaire, et qui sont en contact supérieurement avec les dépôts d'alluvions. Cette position pourrait même laisser quelques doutes sur le gisement véritable de ces os, si l'on n'en connaissait pas ailleurs dans la même formation.

Dans le grès calcaire, on trouve dans les carrières de Slowita la *Venericardia imbricata*, Lam.; des Pétoncles; l'*Arca rhomboïdea*, Broc., la *Mya gigantea* Pusch, et des Cérithes. Les carrières de Wasloutz, de Sereth, de Hatny, près de Portestye et de Balaczan, offrent l'*Arca rhomboïdea*, Broc., la *Venericardia imbricata*, Lam., le *Cardium obliquum*, la *Tellina pellucida*, la *Lucina albella*, Lam., le *Trochus turgidulus*, Broc.; des serpules, le *Cerithium mutabile*, Lam., des impressions de roseau. Les carrières à l'ouest de Lemberg et sur le Sandberg, présentent la *Mya gigantea* de M. Pusch, des vénéricardes, des pétoncles, des cérithes et des isocardes. On voit dans le grès quarzeux, au nord de Nikolaïow, le *Dentalium eburneum*, Lam., le *Lenticulites discorbinus*, Schl., et des cérithes; dans les carrières de Rawa, des pétoncles, des peignes et des patelles; dans le grès grossier et le sable coquillier de Wieliczka, de Pizaka et de Pierzanow, le *Pecten polonicus*, Schl., et d'autres espèces, le *Pectunculus pulvinatus*, Lam., et d'autres espèces, la *Venericardia rhomboïdea* (syn. *Arca*, Brocchi), le *Cerithium tricinctum* et d'autres espèces, des *Trochus*, des serpules, des huîtres, des dentales, des tarets, des modioles ou des moules, des nucules, des turritelles, des cônes et des saxicaves. De plus, dans ces lieux les couches supérieures de ce groupe, près de l'argile alluviale supérieure, ont offert des molaires et des défenses de l'*Elephas jubatus* et de *Mastodonte*. Dans les argiles marno-sablonneuses de Kniasdwor, nous avons trouvé, le *Pecten pleuronectes* et *orbicularis*, l'*Astarte senilis*, Sow., le *Pectunculus pulvinatus*, Lam., et d'autres espèces, des *Cardita*, la *Lucina albella*, Lam., ou *Venus circinata*, quelques espèces de nucules, le *Cardium obliquum*, Lam., la *Venericardia* (*Arca*, Brocchi), *rhomboïdea* et *imbricata*, Lam., des delphinules, des turritelles, les *Cerithium margaritaceum*, Brocchi, *tricinctum* et *scaber*, Broc., des Huîtres, des Volutes ou Ancilles et des Cônes voisins

du *C. striatulus* de Brocchi. Dans les mêmes roches de Chelm, près de Bochnia, il y a des cérithes, des pétoncles, des serpules, des *Lucina albella* et des restes de plantes; dans les argiles tertiaires de Czaple près de Sambor, une mâchoire du *rhinoceros tibertinus* (Cuvier) avec les dents, et dans le grès de Balaczan, des os de poissons.

Structure des couches. La position des couches de ce groupe est en général horizontale dans la plaine, surtout lorsqu'elles sont recouvertes par le dépôt supérieur; mais sur le bord des Carpathes, où elles gisent sur le grès salifère, les couches sont inclinées et contournées, comme à Chelm près de Bochnia; il y en a même qui sont verticales, ou qui ont une inclinaison au S.-O., de 60 à 80°, comme à Kossow et Kniasdwor: la puissance des couches varie beaucoup depuis quelques pouces à plusieurs pieds. En général leur superposition est régulière, mais dans les lieux où il y a des lits subordonnés et puissans de sable; les couches sont séparées et forment des masses isolées elliptiques, qui sont cependant sur le même plan. Souvent le sable mobile qui environne ces masses disparaît, et les bancs plus durs résistent quelquefois considérablement.

Position. Quant à la position générale, les membres de ce groupe se divisent en deux portions. L'une est composée de grès calcaire et quarzeux, de lits peu épais de sables et d'aggrégat calcaires; elle existe dans le bassin de la Gallicie et de la Podolie, au nord du Dniester et en Bukowine, jusqu'au delà du Suczawa, étant lié en lits horizontaux inférieurement au grès à lignite et supérieurement au groupe calcaire, du calcaire tertiaire. L'autre offre en partie les mêmes couches arénacées, calcaires et quarzeuses, quelquefois remplies de débris du grès carpathique; et en partie des masses d'argile marneuse, bleue, grise, ainsi que de puissantes couches de sable rempli de coquilles. Ce dépôt git au contraire en stratification discordante sur le grès salifère au pied nord-est des Carpathes, depuis la Bukowine jusqu'à Wieliczka. On y remarque aussi des fragmens de roches anciennes, quelquefois un redressement des couches, et ce dépôt n'est couvert que d'argile et de sable appartenant aux alluvions anciennes.

En suivant les roches de la première division de ce groupe, on observe sur le chemin de Rozwadow à Lemberg, et dans les environs de Nikolaïow du grès quarzeux très développé; il se montre jusqu'à la cime des séries de collines voisines où il est recouvert de calcaire tertiaire globulaire. Sur la route, à une heure au nord de Nikolaïow, immédiatement au-dessous des couches calcaires du calcaire tertiaire, ce dernier se mêle de grains verts et prend une teinte verdâtre. Il est tendre et peu fortement agrégé, et il montre dans ses couches des concrétions branchues. Ses fossiles sont surtout des dentales et des cérithes, dans les couches à l'est de Nikolaïow; dans les carrières de Polana il y a sous le calcaire tertiaire du grès quarzeux, alternant avec du sable; sur la route de Grudek à Janow, il existe sous le même calcaire des masses de

sables. Dans les carrières à l'est de Janow, on voit reparaître le grès vert de Nikolaïow; il est sans fossile, tendre ou compacte, et s'y lie avec le calcaire compacte. On voit des bancs de grès compacte sur du sable coquillier, depuis Wyszzenko, Magierow, jusqu'à Rawa; dans les carrières de ce dernier lieu, ces roches sont placées sous le calcaire-tertiaire-marneux. Dans les carrières à l'ouest de Lemberg, il y a entre les couches calcaires supérieures et les grès à lignite des couches de grès marneux, de grès quarzeux et de sable. Sur la pente du Sandberg, on a presque la même succession de couches: le grès à lignite est suivi par le grès marneux; le grès quarzeux alterne avec du sable, et sur la cime il y a enfin du grès plus calcaire.

Depuis le bassin de Lemberg, en allant vers Dawidow, on voit près des tuilières, sur la craie marneuse, du sable et des grès qui représentent ici la réunion du grès à lignite et du grès du calcaire tertiaire, puis plus haut viennent encore quelques couches plus calcarifères. Sur le chemin à Winiki, il y a sur la chaussée une carrière dans laquelle le grès, alternant avec du sable, repose sur un agglomérat composé de fragmens de calcaire tertiaire avec une pâte arénacée. Le grès de Winiki offre beaucoup de grains verts. Dans les carrières de Podiarkow et de Furkoczyn, la même roche existe près du grès à lignite et à ambre. Dans celles de Slowita un lit de grès marneux à *Arca rhomboidea* (Brocchi), sépare les couches calcaires en deux assises. Sur celle qui est supérieure vient un lit de grès, peu épais et couvert de sable. Sur les bancs à lignite de Podhorce, au bord de la grande plaine sableuse, on observe des alternats de sable coquillier et de grès devenant supérieurement plus calcaire. Dans les carrières de Tarnopol, il y a sur le calcaire tertiaire compacte, une couche de grès quarzeux, alternant avec du sable et ayant six pieds de puissance; sur ces couches on voit quelques lits d'agrégat calcaire, alternant avec du calcaire compacte et formant une épaisseur de 3 à 5 pieds. Plus haut on retrouve des couches de calcaire compacte et de calcaire tertiaire marno-sablonneux.

Dans les échancrures du Sereth près de Biala, on voit des alternats de sable et de grès coquillier, sur du grès rouge intermédiaire; mais près de Czontkow, ils gisent sur du calcaire à orthocères, et sur ces roches est encore du calcaire tertiaire marneux. Sur la route entre Jagielnica et Tluste et près de Hinkowce il y a de même sous le calcaire tertiaire des alternats de grès et de sable. Dans les coupes du Podhorce et du Strypa on ne voit pas les roches de ce groupe; il en est de même dans les vallées du Koropiec et du Zlota-Lipa. Ce n'est que dans les hauteurs entre Brzezany et Naraïow que reparaît sous le calcaire tertiaire globulaire un grès fin, gris, avec un lit presque uniquement composé de coquillages en particulier d'isocardes. Ce grès s'étend de ce point au nord par Pluchow jusqu'à Zloczow, et de là, plus loin, jusque vers Podhorce; mais au sud près de Tirlicow, il constitue des collines considérables; sa nature et sa position le placent entre le grès à lignite et le grès dont nous nous occupons, quoiqu'il s'approche plus du

premier et qu'il paraisse se lier ainsi au grès supérieure, à la craie et aux grès calcaires de Slowita, etc., qui alternent avec le calcaire tertiaire globulaire.

Le long de la vallée profonde du Dniester, on n'observe nulle part les roches de ce groupe, car on ne peut guère placer dans le grès à lignite la couche peu puissante d'argile peu plastique qui sépare le calcaire tertiaire du grès intermédiaire de Zaleszczyky.

Au nord du Dniester, dans la Bukowine, à Horodenka et au nord de Tschernowitz près de Wasloutz, il y a des grès calcaires à fragmens d'autres roches, entre des grès à lignite, mieux caractérisés, et des calcaires marneux qui appartiennent à ce groupe, aussi bien que le sable et le grès des monts Ceczcin.

Dans les carrières, sur la frontière de la Moldavie, à Sereth, les grès calcaires à Tellines et Lucines, comme ceux de Wasloutz, et à impressions de plantes, constituent les couches, supérieurement un peu calcaires. Près de Hattni, sur les deux anciennes rives du Suczawa, on voit le long des coteaux des affleuremens considérables de grès coquillier, surtout à Tellines et Lucines, qui sont couverts de lits minces de calcaire compacte brunâtre. Ces grès continuent jusqu'au-delà de Suczawa, où ils sont mis à nu par la rivière du même nom, ainsi que par le ruisseau de Dragomira. Depuis Suczawa vers Kaczyka, on trouve près de Sacharestie des carrières dans le même grès, et dans celles de Saint-Ilie, on observe sur de l'argile sableuse bleuë, coquillière, et surtout à cérithes, des alternats de sable et de grès couverts d'un dépôt puissant d'argile marneuse (*Lehm*) jaune.

Les hauteurs considérables vers Ballatschana sont composées d'argile plastique jaune à coquilles. Près de Ballatschana, le grès reparait sous une variété fine, avec une teinte bleuâtre qui passe à l'air au jaunâtre. Les fossiles y sont nombreux, surtout sur le plan des strates; ce sont surtout la *Tellina pellucida*, la *Lucina albella*, les *Cerithes*, l'*Arca rhomboidea* et le *Trochus turgidulus*. On dit avoir aussi trouvé l'impression d'un poisson. Près de Portestye, non loin du grès salifère, on voit encore des affleuremens de grès calcaire en lits minces, compactes et pleins de fossiles, tels que des cérithes.

Vers le haut il y a des lits de sable blanc, alternant avec quelques lits de grès compacte. Sur cette route, sur le bord des Carpathes, on arrive, sans s'apercevoir d'un changement remarquable dans la composition des roches, de ce groupe à cette subdivision, qui se place sur le bord N.-E. des Carpathes, à l'O. de la Bistrica: il est séparé du groupe du bassin de la Gallicie et de la Podolie, par la plaine alluviale du Dniester, et ne reparait que dans le fond occidental du bassin, près de Bochnia et de Wiliczka. En allant dans cette direction de la Bukowine depuis Portestye ou Kaczyka au N.-O., le long du grès salifère des Carpathes, on arrive à la saline de Kossow, où une grande coupe de grès calcaires, à l'ouest de la ville, occupe toute une crête de rochers. Ils offrent des alternats de grès fin blanchâtre, de sable et de marne argileuse ou sableuse: il y a quelquefois dans le grès des lits de cailloux, de quartz et de marne. Ce grès contient surtout souvent des

coquillages tels que des cérithes. Sa position est très inclinée et il plonge au S.-O. sous 70° et 80°, presque conformément aux couches arénacées salifères qu'il recouvre. Les couches traversées par les puits établis un peu au sud de la ville, ne prouvent pas avec certitude que le grès calcaire tertiaire y ait été percé; cependant il paraît positif que si le grès s'est étendu si loin, sa puissance a dû être considérable, puisque sous 12 pieds d'argile alluviale et de sable on a déjà trouvé à 30 pieds des filets de gypse, et à 70 pieds plus bas une couche salifère et de l'argile salifère bleue et rouge bien distincte, puis du grès avec beaucoup de petits filons spathiques sous une inclinaison de 60 à 70°.

Plus loin au N.-O., sur le bord des Carpathes, les hauteurs plus élevées des salines d'Uterop et de Jablonow se perdent au nord, et on voit commencer à Myszyn le sol tertiaire par un dépôt de grès à lignite. A 2 milles à l'ouest, dans la plaine du Pruth, plusieurs puits ont été creusés près de Kniasdwor, sur le terrain salifère déjà utilisé dans les environs, près de Laczyn, Molodyatyn, Uterop, etc. Ces recherches ont été couronnées de succès, puisqu'on a atteint le dépôt salifère, mais ils ont fourni en même temps des données précieuses sur la position relative de l'argile muriatifère et des formations tertiaires; rapports qui seraient sans cela restés inconnus d'après la nature plate du pays. Les coupes que nous allons donner ont été extraites des procès-verbaux dressés pendant le percement des couches, et elles ont été faites d'après les échantillons et les fossiles recueillis pendant ces travaux. Les puits étant en boiserie, il était impossible de vérifier toutes ces citations. La contrée où sont les puits est presque une plaine; les puits n° 1 et n° 2 sont dans un sol tout-à-fait plat, ceux n° 3, 4 et 5, sont sur une petite hauteur à 1/4 mille au N. On y a trouvé la série suivante de couches :

Dans le puits n° 1, 2 p. de terre végétale, 2 t. d'argile jaune, 13 t. 4 p. d'argile muriatifère et 15 t. 6 p. d'argile semblable marneuse à grains de gypse. Les couches inclinent au S.-O. sous 58 et courent h. 21. Dans le puits n° 2, 5 p. 9 po. de marne argileuse schisteuse, foncée, 2 p. de cailloux, 1 t. 2 p. d'argile muriatifère, 5 t. 7 p. 9 po. d'une roche semblable, marneuse, ondulée et stratifiée, 3 po. de la même roche sablonneuse et à source d'eau douce, 2 t. 4 p. d'argile marneuse à grains gypseux, 3 p. de grès fin, gris et inclinant au N. sous 58°, puis les couches suivantes inclinant au S., donnent 1 t. 2 p. d'argile sableuse, 2 p. de grès, 1 t. 2 p. d'argile marneuse à gypse : les couches inclinent plus bas à l'E. et offrent 5 po. de grès compacte avec une source d'eau douce, 1 p. 7 po. d'argile marneuse, et 9 d'une semblable couche sableuse à grains de gypse.

Le puits n° 3 a donné 1 p. de terre végétale, 2 p. d'argile marneuse jaune mêlée de cailloux, 2 p. 6 po. de cailloux, 3 t. d'argile marneuse, 2 t. 5 po. de marne argilo-sableuse à source d'eau douce, 1 t. 1 p. de grès à gypse, 6 t. 3 p. de grès coquillier surtout à huîtres. (A la profondeur de 14 t. on a trouvé une eau salée donnant 10 pour cent de sel), 2 p. 6 po. de grès grossier, 7 t. 6 po. d'argile marneuse saline, 2 t. 2 p. de la même roche à cailloux de grès et de

silex, 4 po. de grès (les couches inclinent à l'O. sur 20°), 5 p. d'argile marneuse et 18 t. 2 p. de la même roche sableuse à cailloux de grès et de silex et à coquilles. A la profondeur de 42 t. on se dirigea un peu au S.-O. et on traversa dans cette galerie 8 t. d'argile marneuse bleuâtre, à stratification ondulée à cailloux de grès, beaucoup de coquilles et avec une eau salée abondante, 31 t. d'argile marneuse et d'argile muriatifère, courant h. 21 et inclinant au S.-O. sous 60°.

Les fossiles trouvés sont le *Pecten pleuronectes*, le *Pectunculus*, *pulvinatus* la *Lucina albella*, des *Nucula*, des *Cerithes*, le *Cardium obliquum* et plusieurs autres fossiles déjà mentionnés dans ce groupe (1).

Le puits n° 4 a donné 6 p. de terre végétale, 4 p. de *Lehm*, ou d'argile marneuse et 1 p. 6 po. de cailloux, 1 p. d'argile et de sable, 5 p. d'argile marneuse gypsifère, et il a été suspendu à cause de la quantité d'eau.

Le puits n° 6 a traversé 3 t. de gravier grossier, 5 p. d'argile salifère, 2 t. 2 p. de la même roche à sélénite, 2 p. de la même roche à gypse fibreux, 7 p. d'argile marneuse et de grès, 11 t. 3 p. 10 po. d'argile muriatifère, donnant 10 pour cent de sel et avec les mêmes fossiles que dans la galerie du puits n° 3, 4 t. de la même roche avec moins de fossiles. Les couches courent au N.-O. et inclinent au S.-O. sous 50° : à 21 t. de profondeur une galerie de 15 t. de longueur fut percée dans la direction de la stratification des couches et elle traversa 11 t. d'argile salifère coquillière, 1 p. 2 po. de la même roche à pyrites et débris d'argile schisteuse noire, 1 p. 2 po. d'argile salifère et de sel, 4 p. d'argile marneuse à cailloux, 1 p. de grès, 2 t. 1 p. 8 po. d'argile marneuse à cailloux et d'argile gypsifère (1).

Conformément à ce relevé, on ne peut pas séparer, d'après leur position, le sol tertiaire d'avec le dépôt salifère, quoique chacun ait ses caractères propres. Quelques portions de l'argile mêlée de sel ne se distingue nullement de l'argile salifère bréchoïde ordinaire, qui accompagne le dépôt muriatifère. D'un autre côté, l'argile marneuse, bleue grise, coquillière, est identique avec celle du sol tertiaire de la Gallicie, ou celle propre au grès calcaire du calcaire tertiaire. On y trouve les mêmes Nucules que dans l'argile salifère de Wieliczka; fossiles qui existent aussi dans le sable coquillier tertiaire de cette localité, mais que nous n'avons pas encore remarqué ailleurs dans le bassin de la Gallicie.

Il y a du gypse disséminé en petits filons dans ces roches, et des débris des roches salifères plus anciennes sont enveloppés dans les couches tertiaires supérieures comme à Kossow et à Wieliczka. L'inclinaison des couches quoique çà et là variable, paraît en général être au S.-O. comme celle des couches salifères du pied des Carpathes. Ce fait ne décide pas cependant la question, puisqu'à Kossow on observe dans le voisinage du dépôt salifère d'apparence peu tertiaire, des roches tertiaires avec la même forte inclinaison au S.-O., comme

(1) Cette coupe et celle du puits n° 3 sont bien faites pour montrer que le dépôt salifère est tertiaire, puisque les fossiles de ce sol sont sur et dessous des roches salifères. (Note du traducteur, M. Boué.)

les couches salines, et près des bancs salifères presque verticaux de Bochnia, il existe des roches tertiaires analogues assez redressées et contournées. A Kniasdwor les rapports de position sont compliqués, parce que les roches tertiaires supérieures paraissent s'être modelées sur la surface irrégulière du grès salifère à une époque de mouvemens violens, de manière que des débris de ce dernier existent dans le grès tertiaire et l'argile marneuse, et que les deux dépôts paraissent enchevêtrés l'un dans l'autre. Naturellement les puits ont dû donner des coupes singulières en traversant ainsi de pareils dépôts entremêlés. Si l'on n'avait pas à Kossow les coupes de rochers à la surface du terrain, et si l'on y creusait un puits à travers le sol tertiaire jusqu'au sel, on trouverait de même les deux dépôts l'un au-dessus de l'autre avec la même inclinaison.

Depuis ce point, le bord des Carpathes, à Laczyn, Solotwina, Kalus, Stry, et Drohobycz jusqu'à Sambor, ne présente nulle part des roches tertiaires; il n'y en a pas même dans les puits nombreux faits à Rosulna, Kalus et Drohobycz. A 2 milles à l'ouest de Sambor. près de Czaple, sur le Strioncz, et à un mille au nord de la saline de Starasol, il y a des roches tertiaires supérieures, qui consistent en un grès micacé, gris blanc, l'analogue de celui de Kossow, et en un calcaire siliceux. Des agrégats à cailloux de silex y paraissent subordonnés; il y a des huîtres surtout en abondance dans les couches calcaires. L'inclinaison des couches est au sud sous 50 et 60°. Sur les bords du Strioncz on voit de l'argile bleue, qui contient des ossemens en particulier, des dents et des mâchoires de grands mammifères. Quelques échantillons appartiennent au *Rhinoceros tiberinus* de Cuvier. Cette argile bleue n'est nullement alluviale; car elle se lie aux couches tertiaires, qui y forment quelques petites hauteurs.

Les roches tertiaires disparaissent de nouveau, au N.-O., sur le bord des Carpathes, et elles ne se retrouvent que dans la portion la plus occidentale du grand bassin, à 1/2 mille de Bochnia, sur la Raba. Ce dépôt s'abaisse insensiblement vers cette dernière rivière, et s'étend de là en collines douces à l'ouest sur son bord méridional jusqu'au coude qu'elle fait à Chelm. Sur le côté sud de ces collines, on voit près de Lapczyce, des carrières de gypse appartenant au grès salifère, mais vis-à-vis, il n'y a que des argiles marneuses, blanches, grises, alternant en lits de 3 à 4 po. d'épaisseur avec du grès gris, de l'argile un peu feuilletée, de l'argile tendre et des couches de sable. Ces roches ont une stratification ondulée, qui court du S.-S.-O. au N.N.-E. Les marnes bleues grises, rappellent tout-à-fait les couches de Kniasdwor, dont elles renferment aussi les fossiles; savoir: les mêmes pétoncles, les mêmes lucines, les mêmes cérithes, etc. Le grès est celui de Kossow et il contient comme lui des cérithes, ainsi que des restes de plantes. Lorsqu'il est plus compacte il donne de grandes plaques mais il devient çà et là tendre, et passe alors à l'argile marno-sableuse. Le sable qui alterne avec ces couches est quelquefois coloré en rougeâtre par l'oxide de fer.

Vers les hauteurs au sud, ce système de couches est couvert de puissantes mas-

ses d'argile marneuse (*Lehm.*); mais à l'ouest, il continue le long de la Raba jusques vers Chelm. Dans ce dernier lieu, on observe sur la pente méridionale des collines, des couches horizontales de grès gris blanc et d'argile un peu feuilletée et se décomposant aisément; elles alternent avec des argiles sableuses assez endurcies et facilement divisées en feuillets. Ces couches sont suivies de 2 t. d'argile marneuse, mais sur la plate-forme de la colline, on voit ressortir des bancs de grès calcaire très coquillier. Il renferme, outre de petites coquilles brisées, des restes de végétaux; il est çà et là ferrugineux, et quelquefois il prend la forme d'un agglomérat, ce qui le place à côté des roches semblables de Kossow et de Wieliczka. Un peu plus au sud près de Sielec, on retrouve du gypse. Des bords de la Raba, près de Chelm, de petites collines surbaissées couvertes d'argile marneuse et de sable s'étendent par Staniatki, Zabawa et au nord de Wieliczka, et forment ensuite une série de hauteurs qui décrit une courbe entre Pierzanow et Krzyskowice, ainsi que depuis Rzaka jusqu'à Schwosowice, en constituant au sud de ce dernier lieu les monts assez élevés du Goldberg. Dans cette direction, on observe d'abord en allant de l'E. à l'O., sur le ruisseau près de l'Edelhof de Zabawa, des alternats d'argile et de grès compacte, ou peu agrégé, à coquillages brisés. Les lits, peu cimentés, et se décomposant en sable, prédominent, tandis que le grès compacte y forme des masses proéminentes, elliptiques et isolées. Le grès est composé de grains de quartz avec peu de ciment. L'argile est en lits de 1 à 2 po., jusqu'à 3 à 8 pd. de puissance; elle alterne avec le grès, est bleuâtre, un peu grasse et laisse pénétrer les racines des arbrisseaux actuellement existans. Les coquilles brisées présentent des restes d'huîtres, de peignes, de cérithes, etc.

Ce dépôt ne paraît pas couvrir sans interruptions une grande étendue, mais il a été détruit çà et là pendant l'époque alluviale ancienne, car on voit un peu au sud dans la même gorge, vers Prebiczani, des grès secondaires des Carpathes inclinant au sud et couverts seulement d'argile et de gravier, tandis que les collines s'élevant un peu au nord sont composées de grès tertiaire et de sable coquillier. Dans les couches supérieures des collines à l'est du ruisseau, nous avons trouvé des dents d'éléphant, dans un grès grossier assez désagrégé et en contact avec la marne alluviale. La surface de ces roches couvertes d'alluvions est irrégulière et entaillée, mais la position des couches est horizontale.

A 1/2 l. au nord, le même ruisseau de Zabawa met à découvert, près de la route, à Niepolomice, une muraille presque verticale de rochers arénacés, ayant 8 t. de hauteur, mais il y a peu de fossiles. Ce grès alterne inférieurement avec des lits minces, tendres et marneux; plus bas il y a des argiles sableuses bleuâtres avec beaucoup de plantes et des restes de bois bitumineux, passant çà et là au lignite.

En descendant vers la plaine de la Vistule, le grès paraît recouvert encore d'alternats de cailloux et de marne. Dans une gorge située à l'est, on observe dans le grès de petits rognons de fer argileux. Un peu à l'ouest du magasin à poudre de Wieliczka, les collines tertiaires offrent de nouveau des affleuremens de roches

sur leur pente méridionale; on y voit sous la marne alluviale des alternats de sables et de grès plus ou moins fins et grossiers, à coquillages et nids de fer argileux. On y a trouvé jadis une défense d'éléphant, mais on n'est pas certain du dépôt dans lequel elle était.

Le grès tertiaire supérieur, atteint ici environ sa limite méridionale, car entre le magasin de sel à Turowka et l'auberge, on a atteint l'argile salifère dans un puits. De même on n'a pas traversé de roches qu'on puisse considérer avec probabilité comme tertiaires, lorsqu'on a creusé les puits des mines de Wiecliczka.

Sur la pente sud des collines près de Bogucice, on revoit les mêmes alternats de sable et de grès à restes de coquillages. Entre les lits de grès il y en a d'autres de calcaire marneux, jaunâtre et poreux. Dans les pentes septentrionales des collines vers Bierzonow, le sable coquillier alterne avec du grès micacé, assez compacte et gris bleu. On y rencontre la *Venericardia rhomboïdea*, Broc., le *Cerithium tricinctum*, le *Pectunculus pulvinatus*, des *Trochus*, des Dentales, des Tarets, etc. Le grès compacte en offre très rarement et seulement sur le plan des feuillet.

Dans la gorge de Zrawa, au nord de la route de poste, il y a les mêmes alternats, le sable y est çà et là un peu rougeâtre et le grès est assez coquillier et calcaire, de manière qu'il s'approche de celui de Chelm et de quelques couches de Kossow. Plus bas, le long du ruisseau, il y a une argile sableuse assez plastique et bleuâtre qui durcit à l'air. Les couches tertiaires sont recouvertes de marne alluviale et de quelques masses de tourbe ou de terre tourbeuse.

Descendant des collines vers Rzaka, on revoit de même des sables et des grès assez grossiers; ressemblant aux aggrégats coquilliers et à gros fragmens d'argile schisteuse et de marne du grès carpathique. Les alluvions supérieures contiennent des débris de ces roches et les fossiles de ces dernières sont surtout des huîtres qui y forment des bancs entiers.

Sur le chemin de la forêt de Krzyskowice, vers le mont Goldberg, près de Schwoszowice, on remarque çà et là dans les cavités et les gorges, du grès tertiaire coquillier et quelques couches marneuses, riches en fossiles. Ce dépôt est puissant sur le mont Goldberg et sur les pentes vers Schworszowice; c'est surtout le cas pour les couches bréchiformes, qui contiennent de même, ici comme à Rzaka, beaucoup de coquilles, principalement des huîtres et inférieurement des restes de plantes, telles que des impressions de feuilles. Plus haut ce ne sont toujours que des alternats de sable et de grès. La position des couches tertiaires dans toute cette étendue depuis Chelm vers ce point est horizontale. Il reste indécis si la défense d'éléphant trouvée à Ochoyno, à une lieue sud de Schwoszowice, était dans le sol alluvial ou tertiaire; cependant il est peu probable que le grès tertiaire s'étende si loin au sud.

Forme extérieure. Dans le bassin de Gallicie, au nord du Dniester et dans la Bukowine, les roches de ce groupe influent peu sur la configuration extérieure du pays, puisqu'elles sont toujours couvertes par le groupe supérieur du calcaire tertiaire. Lorsqu'elles sont à découvert, elles forment de petits groupes de rochers à contours prononcés, comme à Mikolaiow et Wyszzenko, ou de petites montagnes

coniques et réunies ensemble, comme le mont Sandberg à Lemberg. Quand ces roches n'influent pas sur la forme du sol, elles paraissent cependant former la base d'un pays plus montueux, puisque les contours extérieurs sont à l'ordinaire beaucoup plus irréguliers dans les lieux où ce grès supporte le groupe calcaire du calcaire tertiaire. C'est le cas dans la partie occidentale du bassin de Gallicie, entre Mikolaïow et Rawa jusqu'à la Zlota-Lipa, dans le cercle de Brzezany, puis entre Zloczow et Podhorce, dans la Bukowine, depuis le Dniester jusqu'au pied des Carpathes.

Sur le bord N.-E. de cette dernière chaîne, les roches du groupe dont nous occupons forment dans la Bukowine des collines allongées et ondulées. A l'O. du Czcremoszc près de Kossow, elles composent une suite de rochers considérables et escarpés vers la ville; la position verticale des couches leur donne leurs contours anguleux. Un sol montueux et peu élevé s'étend par Myszin à Kniasdwor. Près de Czaple, le pays est plus couvert de collines et conserve ce caractère vers Felstyn, Barowice et Hermanowice. Entre Bochnia et Schwoszowice, les grès calcaires coquilliers constituent des crêtes un peu interrompues, qui vont de Bochnia jusqu'à Chelm sur la Raba, où elles descendent rapidement par Staniatki jusqu'à Bogucioe, un peu au N. de Wieliczka. Il en résulte un sol ondulé, seulement déchiré par quelques gorges, et se relevant après cela, il se prolonge depuis Rzaka, par Soboniowice, vers Schwoszowice, et y forme le mont allongé du Goldberg, où les roches tertiaires atteignent leur plus grande hauteur absolue.

Etendue. Ce groupe arénacé du calcaire tertiaire s'étend dans le bassin de Gallicie au N. du Dniester, dans la direction septentrionale de Rawa par Lemberg jusqu'à Podhorce, à l'E. de Podhorce par Zborow, Naraïow, jusqu'au-delà de Tirleïow, au S. de ce dernier lieu à Mikolaïow, et à l'E. depuis là par Szczerzec et Ianow jusqu'à Rawa. Dans l'intérieur de ces limites, les roches de ce groupe ne sont que rarement à découvert, comme à Slowita et Podiarkow, cependant il est vraisemblable qu'elles s'étendent beaucoup plus loin sous les alluvions de sable et de marne, et les membres supérieurs du calcaire tertiaire. Dans le prolongement du bassin de la Gallicie, de Czortkow, par Tluste, à Hinkowce, des grès calcaires reparaissent sous ces dernières roches; mais ces affleuremens sont trop isolés et partiels pour pouvoir les lier avec les parties mentionnées.

Au sud du Dniester dans la Bukowine, le grès calcaire paraît déjà près de Hoderenka et il s'étend à l'E. par Wasloutz, sur la frontière russe, au S. jusqu'au bord secondaire des Carpathes, savoir au sud de Suczawa vers Kaczyka et Solka.

Le long du bord septentrional des Carpathes, jusqu'au cul-de-sac occidental du bassin tertiaire, les argiles marneuses et les grès de ce groupe ne forment près de Cracovie qu'une zone mince et interrompue. Le point le plus oriental de ce grès, près de Kossow et de Kniasdwor, semble se lier avec celui de la Bukowine, celui de Czaple près de Sambor paraît en liaison avec celui, au N. du Dniester, tandis que le grès de Bochnia formant une zone considérable et continue, par Chelm et Wieliczka jusqu'à Schwoszowice, est séparé des autres portions, quoique le grès

et les argiles marneuses de Kniasdwor et de Bochnia ne fassent qu'un même et seul dépôt.

§ IV. *Masses gypseuses subordonnées.*

Des masses de gypse grenu ou lamelleux paraissent sur le calcaire tertiaire le long du Dniester dans la portion occidentale du bassin de la Gallicie et de la Podolie. En général la sélénite domine, cependant seule elle ne forme que rarement des amas considérables, mais elle s'unit à du gypse compacte, de manière que ce dernier contient souvent des cristaux et des nids de sélénite. Ce dépôt ne se distingue de celui de la craie que par sa position sur cette dernière, ou lorsque la roche inférieure est cachée en étant recouverte de calcaire tertiaire, comme un mille à l'ouest de Babin. Du reste il ne forme pas des masses si pures que le gypse crayeux, et il est au contraire mêlé quelquefois de sable. La liaison des bancs gypseux et calcaires ressort du manque absolu d'une liaison supérieure avec des roches semblables à celles du dépôt gypseux de Paris, et de l'existence de nids de sélénite dans les couches calcaires les plus supérieures et placés au-dessus du groupe arénacé du calcaire tertiaire, comme au Sandberg près de Lemberg.

Structure et position du gypse. Le gypse tertiaire de la haute plaine de la Podolie est moins par bancs que par amas. Rarement on y aperçoit des indices de couches horizontales. Le gisement du gypse sur le calcaire tertiaire se voit le mieux à Zaleszczyky, sur la pente méridionale escarpée, du côté du plateau du Dniester et non loin du couvent grec; ensuite dans les gorges, dans lesquelles passe la route de Zaleszczyky à Tschernowitz.

Il y repose en masses assez puissantes immédiatement sur le calcaire tertiaire globulaire, et il s'étend plus au S. sur le plateau et sous les alluvions marneuses. A l'O. de Zaleszczyky, on voit sur la plaine élevée au-dessus du Dniester des proéminences gypseuses, et plus bas sur la pente les bancs de calcaire tertiaire. Depuis là jusqu'à 3 milles au N., le gypse est surtout sous la forme de sélénite, dans la haute plaine au-dessus du Sereth, près de Bilcza. Il y est si puissant qu'il y constitue ce labyrinthe de cavernes dont nous avons parlé. En remontant plus loin cette rivière, il se rencontre à 3 milles au N. de Bilcza près de Sussolawka, sur le plateau oriental. Il est plus compacte inférieurement et lamelleux supérieurement; ce calcaire tertiaire paraît dans son voisinage, mais on ne voit pas ses rapports avec le gypse.

Configuration extérieure et étendue du gypse. Quoique le gypse sous les alluvions forme les masses les plus supérieures du plateau de Zaleszczyky et sur le Sered jusqu'au-delà de Sussolawka, le sol est presque toujours plat. Près de Zaleszczyky dans la partie escarpée et septentrionale de la plaine élevée, il forme quelques rochers ressortant des marnes alluviales. Au nord il s'étend sur la plaine, le long du Sered, de Bilcza à Sussolawka, mais avec des interruptions; car déjà à Czortkow dans le lit profond de la rivière, et plus au N. on n'en trouve plus de tra-

ces. Vers le sud, dans la Bukowine, cette roche acquiert encore une plus grande étendue, car elle se prolonge de Zaleszczyky, vers Tschinkew, Toutri et Pohorloutz; et plus à l'ouest vers Weretschanka. Dans quelques lieux il y a des carrières dans le calcaire tertiaire marneux au-dessous du gypse.

Coup d'œil général sur les fossiles du calcaire tertiaire. Parmi les fossiles de la formation du calcaire tertiaire, les bivalves paraissent prédominer et en particulier les vénéricardes, les peignes, les pétoncles, les tellines et les lucines. Après ces coquilles, les univalves, surtout les cérithes, abondent dans certaines localités; les échinites sont des raretés. Pour la classe des zoophytes, excepté quelques eschares, les restes de polypiers sont très fréquents dans les calcaires. Parmi les accidens peu communs et non encore bien constatés, sont les ichtyolithes, et parmi les raretés encore quelquefois douteuses, il faut placer les restes des grands mammifères, des mastodontes, des éléphants et des rhinocéros. Les débris de plantes sans être étrangers au calcaire n'y sont pas communs.

Quoiqu'on ne doive pas oublier la ressemblance générale des fossiles dans les divers groupes du calcaire tertiaire, ils offrent cependant dans chacune des sous-divisions des particularités qui ont rapport à l'apparition de certaines pétrifications dans un groupe et leur disparition dans un autre. Mais ces derniers accidens ne mènent pas à des conclusions si certaines que l'identité de certaines espèces de fossiles dans plusieurs groupes, puisque des recherches ultérieures et plus exactes pourront faire admettre dans l'un ou l'autre groupe, tel ou tel fossile qu'on lui croyait étranger.

Parmi les coquillages propres aux trois groupes du calcaire tertiaire, on peut citer les serpules, les cérithes et les vénéricardes. Le groupe du calcaire compacte se distingue par la présence des coquilles d'eau douce, savoir: des paludines et des lymnées, et par le manque du très grand nombre d'univalves et de bivalves qui sont propres aux deux autres groupes. Le groupe du calcaire proprement dit contient beaucoup de fossiles qui existent aussi dans la division arénacée du calcaire tertiaire, tels que des serpules, le *Cerithium mutabile* et *scaber*, des patelles, des *Trochus*, la *Venericardia imbricata* et *rhomboïdea*, des huîtres, des peignes, des pétoncles, la *Tellina pellucida*, la *Lucina albella* et le *Cardium obliquum*. Le premier groupe se distingue cependant par les zoophytes, les eschares et les coraux; les échinites du genre *Cidaris*, ne sont pas dans le groupe arénacé.

D'autre part, ce dernier a des fossiles qu'on n'a pas vus dans le calcaire tertiaire proprement dit ou qui y sont très rares, tels sont quelques cérithes (*C. Margaritaceum* et *tricinctum*), des turritelles, des cônes, des lenticulites, des dentales, des delphinules, des volutes, des modioles, les *Pecten pleuronectes* et *orbicularis*, le *Pectunculus pulvinatus*, des myes, des nucules, des astartés, des saxicaves, des isocardes et des tarets. Les nucules méritent une attention particulière, parce que les mêmes espèces existent dans l'argile salifère, là où elle est couverte d'argile marneuse, comme à Kniasdwor, ou de sable coquillier et de grès comme à Wieliczka. Quant aux isocardes, il n'est pas décidé si elles n'appartiennent

ment qu'au grès à lignite inférieur. Enfin, les restes de grands mammifères et de végétaux sont inconnus dans le calcaire tertiaire proprement dit.

TABLEAU DES FOSSILES.

GROUPE DU CALCAIRE COMPACTE.	GROUPE DU CALCAIRE TERTIAIRE PROPREMENT DIT.	GROUPE DU GRÈS.
<p>Serpula. Cerithium.</p> <p>Lymnæa. Paludina pygmæa. Daud. — inflata.</p>	<p>Serpula. Cerithium mutabile. Lam. — scaber. Brug., et d'autres espèces.</p> <p>Patella. Trochus sulcatus. Broc. Ampullaria (plusieurs espèces).</p>	<p>Serpula. Cerithium mutabile. Lam. — scaber. Brug. — margaritaceum. Broc. — tricinctum.</p> <p>Patella. Trochus turgidulus. Broc.</p>
<p>Venericardia (plusieurs espèces).</p> <p>Modiola (Mytulites acuminatus. Schl.).</p>	<p>Venericardia imbricata. (Lam.) — Rhomboïdea.</p> <p>Ostrea. Pecten.</p>	<p>Turritella. Conus striatulus. Broc. Lenticulites discorbinus. Schl. Dentalium eburneum. Lam. Delphinula. Voluta ou Ancilla. Venericardia imbricata. Lam. — rhomboïdea.</p> <p>Modiola.</p>
	<p>Pectunculus (plusieurs espèces). Tellina pellucida. Broc. Lucina albella. Lam. Cardium obliquum. Mya gigantea.</p> <p>Echinites. Cidaris. Eschara. Coraux.</p>	<p>Ostrea. Pecten pleuronectes. — orbicularis. — polonicus? Pectunculus pulvinatus, et d'autres espèces. Tellina pellucida. Broc. Lucina albella. Lam. Cardium obliquum. Mya gigantea. Nucula (plusieurs espèces particulières). Isocardia? Astarte senilis, Sow. Cardita? Saxicava. Teredo.</p> <p>Os de poissons. Rhinoceros tibertinus. Mastodonte. Restes de plantes. Bois fossile.</p>

Catalogue général des fossiles de la formation calcaire tertiaire.

Serpula.	Pecten polonicus. Schl.
Cerithium mutabile, Lam.	— pleuronectes.
— scaber. Brug.	— orbicularis, etc.
— margaritaceum. Brocchi.	Tellina pellucida. Brocchi.
— tricinctum, etc.	Lucina albella. Lam.
Lymnæa.	Cardium obliquum.
Paludina pygmæa. Dandubord.	Mya gigantea.
— inflata.	Nucula.
Patella.	Astarte senilis. Sow.
Trochus sulcatus. Brocchi.	Cardita.
— turgidulus, etc.	Saxicava.
Ampullaria.	Isocardia?
Turritella.	Cidaris.
Conus striatulus. Brocchi.	Escharites.
Lenticulites discorbinus. Schloth.	Coraux.
Dentalium eburneum. Lam.	Restes de poissons.
Delphinula.	Rhinoceros tibertinus. Cuv.
Voluta ou Ancilla.	Eléphant.
Venericardia imbricata. Lam.	Mastodonte?
— rhomboidea, etc.	Restes de plantes.
Modiola (Mytulites acuminatus Schl.), etc.	Bois fossile.
Ostracites.	

Revue générale des rapports de position du calcaire tertiaire. La grande étendue des trois groupes du calcaire, la présence des puissantes couches de grès, de sable et de roches très siliceuses parmi le groupe le plus inférieur, la liaison de ce dernier avec le grès inférieur à lignites et l'association des roches supérieures avec des masses gypseuses, donnent aux limites de la formation du calcaire tertiaire l'apparence d'occuper une fort grande étendue ou d'empiéter sur la place d'autres formations voisines. Mais ne doit-on pas craindre de tomber dans l'erreur opposée de vouloir annexer au grès inférieur à lignites des lits arénacés à ciment calcaire, et placés distinctement dans un lieu près du calcaire tertiaire, sans qu'ailleurs ces dernières roches alternent avec du sable plein de coquilles, ce qui les lie avec le calcaire tertiaire? Serait-il plus rationnel de regarder le gypse, sur ce dernier calcaire, comme un dépôt séparé, parce qu'on n'a pas encore vu alterner ces deux roches, quoique les autres gypses connus ne soient toujours que des amas subordonnés? Serait-il permis au géologue classificateur de former avec le calcaire compacte à coquilles d'eau douce, un dépôt particulier supérieur au calcaire tertiaire? Quoique ces deux roches soient liées par alternances, devrait-on enfin admettre une formation tertiaire, tout-à-fait supérieure de sable et de grès, au-dessus du calcaire tertiaire, afin de pouvoir classer ces roches lorsqu'elles sont sans liaison avec le calcaire tertiaire proprement dit, et parce qu'elles ont çà et

là un aspect très moderne, à cause des bancs sableux et puissans à coquilles (Gallicie occidentale)? Ne doit-on pas faire attention aux couches plus compactes alternant avec le sable et placées positivement au-dessus du groupe du calcaire tertiaire proprement dit, et négliger l'identité des fossiles dans le sable et le grès?

La difficulté de diviser partout ces roches diverses en groupes va être démontrée par une série de coupes de différens membres de la grande formation du calcaire tertiaire supérieur.

On voit du haut en bas,

Dans la carrière de Mikolaiow.

Calcaire tertiaire globulaire.
Sable et grès vert, avec des dentales, des cérites, etc.

Dans les carrières à l'O. de Lemberg.

Calcaire compacte et siliceux.
Grès marneux et calcaire marneux.
Grès quarzeux.
Sable.
Grès marneux.
Grès compacte bleuâtre (grès à lignites).
Le même grès coquillier (cérites).

Dans la carrière de Slowita.

Sable.
Grès marneux.
Calcaire globulaire.
Sable et grès marneux à Vénéricardes.
Calcaire marneux.
Sable et grès sans fossiles.
Grès à lignites.

Dans la carrière de Postolumka, sur le Podhorce.

Calcaire compacte à serpules, etc.
Calcaire blanc friable.
Calcaire oolithique.

Dans les carrières de Tarnapol.

Marne alluviale.
Calcaire marno-sableux.
Calcaire compacte, à coquilles marines et d'eau douce.
Brèche calcaire alternant avec ce calcaire.
Sable et grès.
Calcaire compacte.

Dans la carrière près de Rawa.

Calcaire marneux.
Sable et grès.
Grès quarzeux à lignite et bois fossile.

Sur le mont Sandberg, près de Lemberg.

Grès marneux et calcaire sableux.
Grès quarzeux.
Sable.
Grès marneux.
Grès compacte bleuâtre à lignites.
Craie marneuse.

Dans la gorge de Podhorce.

Grès marneux et calcaire sableux.
Sable, coquilles et grès.
Grès à lignite, à coquilles, et lits de lignite.
Craie.

Dans les carrières de Wasloutz.

Calcaire marneux, à tellines, lucines, etc.
Calcaire marno-sableux, et grès à tellines, lucines, etc.
Argile et grès à lignite.

Dans les affleuremens entre Wieliczka et Rzaka.

Marne alluviale.
Sable et grès, quelquefois rougeâtre, avec beaucoup de fossiles, comme à Zabawa.
Grès grossier calcaire, avec de nombreux fragmens de coquilles.

Sur les bords du Sered, à Czortkow.

Calcaire compacte.
Calcaire marneux à huîtres, coraux, etc.
Sable coquillier et grès.
Calcaire à orthocères

Le long du Dniester à Zaleszczyky.

Gypse.
Calcaire globulaire.
Calcaire marno-sableux.
Argile plastique peu épaisse.
Grès rouge intermédiaire.

*Dans les gorges entre Zabawa et Pierzanow,
près de Wieliczka.*

Marne alluviale.
Grès désagrégé et sable.
Grès compacte.
Grès désagrégé et sable.
Grès compacte.
Grès désagrégé et sable.
Argile marneuse.
Grès.
Argile sableuse, à plantes fossiles et bois.
Grès tendre.
Argile sableuse à bois bitumineux.

En sortant des limites du bassin de la Gallicie et de la Podolie, et passant la Vistule, on retrouve dans les gorges tertiaires de Schmogoschow, de Mlini et de Chmelnik, dans le royaume de Pologne, une identité parfaite entre les calcaires de ces lieux et ceux de Mikolaiow et de Polona, près de Lemberg et de Postlumka, sur le Podhorce. Ce sont les mêmes calcaires blanchâtres, remplis de petits fossiles, qui recouvrent de leurs roches variées, les alternats de grès calcaire et de sable, près de Soniec, au N. de Busko, près de Mlini et de Chmelnik. Des roches analogues existent même dans l'extrémité N.-E. du bassin de la Moravie, près de Weisskirchen, quoique ce dernier soit séparé de celui de la Gallicie par les montagnes liant les Sudetes aux Carpathes et par la vallée de l'Oder. Cette identité est surtout frappante dans le bassin de Vienne, où les mêmes roches forment le *Leitha-Gebirge* et s'étendent dans la plaine de la March et sur le bord occidental du Bohmerwaldgebirge oriental. La variété du calcaire globulaire à coraux se représente en particulier dans le Leithagebirge et les fossiles y sont aussi identiquement les mêmes qu'en Gallicie.

CHAPITRE IV.

Grès à lignite.

Caractères généraux. Des grès plus ou moins argileux, liés à des masses quarzeuses alternent avec des grès schisteux, et quelquefois les couches argileuses prédominent. Ces grès font la plupart effervescence et sont caractérisés par des lits puissans de lignite et de l'ambre disséminé; tel est le terrain de grès à lignite. Quelques couches plus compactes et en particulier des lits de sable, sont sans fossiles, tandis que d'autres en sont remplis, et même les sables liés à ce dépôt renferment beaucoup de coquilles, comme le groupe inférieur du calcaire tertiaire supérieur. Cette circonstance réunie à la ressemblance dans la nature des roches et la liaison intime du grès à lignite avec celui, qui supérieurement, s'unit avec

le calcaire tertiaire, rend plus difficile la séparation du grès à lignite, surtout dans les lieux où il n'offre ni lignite ni ambre.

Membres de la formation. Entre les roches composant le grès à lignite, savoir : le grès argileux et quarzeux, le sable, l'argile, en partie schisteuse et quelque fois plastique ; le grès argileux constitue la plus grande masse. Le sable desagrégé ne forme que des lits subordonnés. Les dépôts argileux dominant çà et là se lient seulement aux lits de grès, à l'exception de l'argile plastique, qui est isolée et peu abondante. Les lits de lignite forment quelquefois, par leur étendue, un membre assez important de notre terrain.

Caractères des roches. Le sable est quarzeux, assez fin et blanc-gris, et çà et là coquillier, comme à Podhorce et Myssin. Le grès argileux est aussi à grains fins, à ciment plus ou moins argileux, et il passe au grès quarzeux lorsque ce ciment diminue. Il est dur, difficile à casser, ou tendre et cassant; il fait effervescence avec les acides, à l'exception de quelques lits. Il est bleuâtre, il jaunit à l'air, et il a çà et là une teinte grise ou blanchâtre. Des lamelles de mica, un peu d'ambre et de nombreux fossiles, s'y trouvent empâtés. Le grès quarzeux est fin, il contient des grains quarzeux, isolés, d'une plus grande dimension; il passe à une roche, ressemblant au quartzite, il est blanchâtre, très compacte, difficile à casser et sans autre mélange. L'argile plastique est plus ou moins mêlée de sable et grisâtre. Enfin l'argile schisteuse est en feuillets minces ou épais, elle est grise-bleuâtre et renferme du mica et des coquillages.

Masses subordonnées. Le lignite, sous la forme de jayet et de charbon minéral, ou de bois bitumineux, est la seule masse subordonnée, tandis que l'ambre en petits fragmens angulaires, ou en plus grosses masses et de teintes jaune-pâle et rouge-brunâtre, y apparaît dans les lits plus argileux, comme à Lemberg et Podhorsdysze.

Fossiles. La formation du grès à lignite renferme de nombreux fossiles, du bois bitumineux et siliceux, et des débris de plantes. Parmi les coquillages, on observe peu d'univalves, telles que des patelles et plus rarement des cérithes, mais les bivalves, telles que les peignes et les vénéricardes, abondent d'autant plus. Les peignes sont d'espèces différentes que dans le grès et le calcaire du calcaire tertiaire. Les isocardes appartiennent peut être uniquement au grès à lignite. Le test des coquilles est bien conservé et peu pétrifié; cependant il y a aussi des moules. Les coquillages sont rassemblés sur le plan des feuillets, et des couches de sable en renferment aussi, mais il y a peu de coquilles calcinées. Les localités les plus riches pour les fossiles sont Lemberg, Podhorce et Myssin, près de Kolomea. Les coquillages les plus communs sont des patelles, des cérithes, des peignes, entre le *P. orbicularis* et *cornea*, Sow., et une autre espèce voisine du *P. rigida*, Sow., des isocardes, les *Pectunculus pulvinatus*, Lam. et *insubricus* Brocchi, des vénéricardes, des *cardium*, des myes, des impressions de roseaux et du bois.

Position des couches. La position des couches de cette formation est horizon-

tale au nord du Dniester, à l'exception de la localité de Mokrotyn où le sable et les lits de lignite inclinent légèrement au N.-O. Sur le bord septentrional des Carpathes près de Myssin, le grès et son lignite ont une inclinaison un peu plus forte au S. La puissance des couches varie de quelques pouces à plusieurs pieds, et le lignite a quelquefois au-delà d'une toise de puissance.

Gisement. La formation de ce grès est placée çà et là très visiblement sur la craie marneuse, comme à Lemberg, Mokrotyn et Podhorce. Dans plusieurs endroits ses roches sont à découvert jusqu'au terrain inférieur. Supérieurement on observe en général une liaison étroite avec le grès inférieur du groupe arénacé, du calcaire tertiaire, ce qui peut produire de la confusion.

Au N. du Dniester, ce grès commence à se montrer près de Lemberg, surtout dans les gorges remontant vers Kulparkow et Kosielniki, puis sur la route de Stry. Dans les carrières, le grès argileux y est bleuâtre à ambre et coquillages, tels que des peignes, des pétoncles, des isocardes; il y a aussi des impressions de feuilles et du bois fossile. Plus près de Lemberg, vers Brundel, apparaît la craie marneuse, qui est recouverte par du grès bleuâtre à lignite, au pied du Sandberg vers la ville; le grès s'y lie avec le sable et le grès du calcaire tertiaire.

Les rapports sont les mêmes dans les carrières au N.-O. de la ville vers Kleparow; le grès sans être dénudé jusqu'à la craie, y offre inférieurement des peignes, des myes et des cérithes.

Dans les collines entre Mokrotyn et Glinsko (Zolkiew), on voit sur les pentes de craie marneuse, des sables et des lignites. Les couches crayeuses, horizontales ou inclinées au N., sont suivies, en stratification conforme, par une couche de sable recouverte d'un lit de lignite de 1 à 7 pieds de puissance.

Néanmoins ce dernier cesse çà et là tout-à-fait et est remplacé par du sable brun. Il y a beaucoup de bois bitumineux et siliceux. Sur le lignite est un second lit peu puissant de sable et enfin du calcaire tertiaire. Au S. de Rawa, au pied des collines, s'étendant de Zolkiew, on observe de même sur la craie marneuse du grès quarzeux à lignite et bois siliceux qui n'est couvert que de sable. Près de là se trouve le grès quarzeux compacte en couches puissantes à trous en entonnoirs.

Les alternats de sable et de grès coquillier composant les collines entre Magierow et Wyszzenko, sont formés en grande partie par le dépôt en question.

À l'E. de Lemberg, on voit dans les carrières de Slowita, entre la craie marneuse et le calcaire tertiaire, des alternats de sable et de grès sans fossiles qui appartiennent en partie au grès à lignite, ainsi que le grès des carrières de Turkoczyn et de Podiarkow et celui à ambre de Podhorodyszcze. Au-dessus de Lacki cette roche est couverte de calcaire tertiaire; mais au-devant de Zloczow, le grès bleuâtre reparaît et repose en liaison avec du sable et des lits de lignite sur la craie des collines de Podhorce.

Dans les gorges de ce dernier lieu à un quart d'heure à l'E. de l'auberge, on voit les mêmes superpositions; le grès à lignite y contient deux lits de lignite en

partie de jayet d'un p. de puissance et il est couvert de grès alternant avec du sable coquillier. Plus haut le grès devient calcaire et appartient au groupe inférieur du calcaire tertiaire.

Au S.-E. de Zloczow, près de Pluchow, on trouve encore les mêmes rapports de position; la craie y supporte du grès bleuâtre prenant à l'air une teinte brune-rougeâtre. A quelques milles au S. le grès fin gris bleuâtre acquiert une grande étendue dans les collines, entre Naraïow et Tirleïow. Il y compose les sommités au-dessus de la craie et n'est recouvert que de calcaire globulaire. Une couche peu épaisse de ce grès est composée, dans les carrières entre Naraïow et Blotnia, presque uniquement de coquilles, surtout d'isocardes et de vénéricardes. Dans les grès de Tirleïow, il y a des impressions alongées et courbes de roseaux, comme dans la craie marneuse de Lemberg. Sur la pente de la plaine élevée vers la vallée du Koropiec, près de Monasterzyska, on observe sur la craie et entre du calcaire globulaire tertiaire, un lit d'argile verdâtre, qui y remplace peut-être le grès à lignite. Enfin sur le Dniester, entre le calcaire tertiaire arénacé et le grès rouge intermédiaire, il y a quelques couches d'une argile foncée un peu plastique, qui fait partie peut-être du grès à lignite.

Au S. du Dniester, dans la Bukowine, on observe, au pied des collines de Wasloutz, une argile un peu feuilletée et alternant avec des lits minces de grès tendre qui est couvert de grès calcaire du calcaire tertiaire. La même roche se retrouve dans les profonds canaux établis près de Tschernowitz, vers le Pruth. L'argile y est bleuâtre, un peu schisteuse et à coquillages. Elle se lie probablement avec le grès d'Ostritza, non loin de cette ville.

Au N. des Carpathes, près de Kolomea, reparait un véritable grès à lignite, dans le pays plat de Myssin. Un peu avant l'on voit vers Jablonow, de l'argile schisteuse et du grès secondaire carpathique, inclinant au S.-O.; mais près de Myszin, sur la rive orientale du ruisseau, il y a déjà des couches de sable et de grès avec des lignites. L'inclinaison y est au S.-E., sous 20 à 30°, et de bas en haut on y voit se succéder du grès fin blanc, du lignite, de l'argile avec beaucoup de coquilles, du grès, du sable fin et blanc, du lignite divisé en cinq lits par du sable et ayant 5 p. de puissance, et du sable. Le lignite est tantôt jayet, tantôt bitumineux ou lignite feuilleté, et les fossiles appartiennent surtout au genre vénéricarde.

Configuration extérieure. Comme le grès à lignite ne se présente que rarement sans être recouvert par le calcaire tertiaire, il influe peu sur la configuration du sol, néanmoins sa présence est liée à une plus grande irrégularité de la surface. Ainsi la contrée entre Rawa, Lemberg et Podhorce et entre Zloczow, Naraïow et Tirleïow est beaucoup plus montueuse que le reste de la plaine de Podolie. Lorsque les couches quarzeuses ressortent, elles forment des roches proéminentes, comme entre Magierow et Wysenko, ou seulement un pays de collines basses comme à Myszin.

Étendue. L'étendue du grès à lignite forme une zone qui se prolonge de Rawa au S.-E. par Zolkiew, Lemberg, Swirz, vers Naraïow, et qui augmente en largeur dans sa portion orientale. Les limites N.-E. de cette bande, vont de Rawa par Mokrotyn, Kulikow, avec une courbure au S. vers Podhorce, tandis que celles au S.-O. vont de Niemirow, par Wyszenko, Lemberg, Swirz, ou Podhorsdyszcz, Tirleïow jusqu'à Stratyn. Ces deux lignes s'unissent à l'E. de Stratyn à Podhorce par Naraïow, Pluchow et Zloczow. Notre grès forme en outre de petites parties isolées, près de Monasterziska et de Zaleszczyky. Au N. du Dniester en Bukowine il constitue la base du sol, depuis le pied des collines de Wasloutz jusqu'à Tschernowitz, enfin sur le pied N.-E. des Carpathes, il forme une bande peu étendue de Myszyn à Kolomea.

PARTIE SECONDE.

FORMATIONS SECONDAIRES.

Rapports généraux. En général, dans le bassin de la Gallicie et de la Podolie, les roches secondaires sont en stratification discordante, et ne paraissent se lier au système carpathique que dans le golfe occidental de ce bassin, où le district secondaire s'étend fort au nord et occupe une bonne partie du royaume de Pologne. En Podolie au contraire elles reposent sur des dépôts intermédiaires en stratification transgressive, et elles sont recouvertes de terrains tertiaires ou d'alluvions, ou bien les roches secondaires se suivent régulièrement.

Étendue. Le terrain secondaire a son plus grand développement dans le milieu du bassin de la Gallicie et de la Podolie dans les cercles de Zolkiew, de Lemberg, de Zloczow et de Brzeszany, puis au S. du Dniester, dans une partie des cercles de Stanislawow et de Kolomea. Dans la partie occidentale du bassin sur la Vistule près de Podgorze et de Cracovie, un petit groupe secondaire paraît isolé du grand dépôt du même genre, qui s'étend dans le royaume de Pologne, et à l'E. jusque sur le Wieprz.

Caractères généraux de composition. Les dépôts secondaires offrent une grande uniformité dans la nature et la position de leurs roches. Ils sont composés de masses purement calcaires en partie mêlées d'argile, renfermant des nids siliceux, assez riches en fossiles et liés supérieurement à des amas assez considérables de soufre et de gypse. Néanmoins l'identité de composition et de gisement permet d'y distinguer le calcaire jurassique et la craie, qui sont liés ensemble par des couches de calcaire dures, ou par des couches arénacéo-calcaires du grès vert.

Roches. Les roches ne présentent que des calcaires durs et tendres, des marnes calcaires et argileuses, quelques grès calcaires, du gypse compacte, spathi-

que, avec du soufre. Elles renferment, outre quelques druses de spath calcaire, des lamelles de mica, des grains arrondis de quartz et de calcédoine dans le grès vert, et des particules vertes n'y existent que dans certains lieux. Le silix corné et pyromaque y sont çà et là disséminés, mais le gypse avec le sel paraissent plutôt liés aux assises secondaires supérieures que subordonnés à ces dépôts.

Structure. Les couches sont horizontales ou rarement faiblement inclinées. Le calcaire jurassique est souvent massif, et peu stratifié. Les silix sont rarement en bancs réguliers et souvent en nids isolés elliptiques ou en plaquettes. La puissance des couches, très variable, varie de quelques pouces à 1 ou 2 pieds.

Rapports généraux de gisement. Le dépôt secondaire le plus inférieur, le calcaire jurassique, n'existe que dans le point occidental du bassin. La craie au contraire acquiert une grande étendue en Podolie, où elle recouvre le grès intermédiaire, dans les profonds vallons; elle forme en outre la base du sol tertiaire. On peut y distinguer la craie argileuse ou marneuse et la craie tendre. Ces deux divisions semblent se lier inférieurement à des couches plus dures et assez semblables au calcaire jurassique, tandis que le gypse ne recouvre que la craie grossière ou inférieure. Ce n'est que rarement que la craie passe inférieurement au sable vert. Ces dépôts secondaires gisent sous le grès à lignite ou le calcaire tertiaire; la craie n'est presque jamais à nu, tandis que le calcaire jurassique forme des rochers. Au N. de la Vistule, ce dernier, en dessus duquel repose aussi de la craie, recouvre le muschelkalk, et devient oolitique ou dolomitique, et du gypse à soufre a l'air de s'y lier aussi à la craie.

Fossiles. Le sol secondaire de Gallicie renferme beaucoup de fossiles, parmi lesquels dominent les restes d'animaux; car les impressions de feuilles et les débris de végétaux sont des accidens rares. Les madrépores, les fungites, quelques espèces d'ammonites, des térébratules et des lenticulites, paraissent propres au calcaire jurassique, tandis que de nombreux échinites, quelques autres espèces d'ammonites, des nucules, des peignes, des solénacées et des restes de plantes, caractérisent la craie. Des recherches ultérieures augmenteront aisément le catalogue de ces fossiles.

CHAPITRE PREMIER.

La craie

Caractères généraux. La craie est singulièrement uniforme dans sa composition et ses rapports de gisement. Ce sont des masses puissantes d'un calcaire plus tendre que dur, bien stratifié, sans matière colorante et avec beaucoup de pétrifications. Il faut y ajouter le gypse et le soufre.

Subdivisions. Nous avons déjà dit que la craie pure et tendre formait la partie supérieure et alternait avec quelques couches plus dures et des lits de silix py-

romaque, tandis que la craie marneuse offre des couches argilo-marneuses, un peu sableuses, grises ou bleuâtres, avec quelques débris de végétaux.

§ I^r. *Craie tendre et dure.*

Caractères. Il est superflu de donner les caractères ordinaires de ces deux espèces de craie, dont l'une est terreuse et poreuse et l'autre compacte, et dont les teintes sont ici comme ailleurs le blanc, le jaunâtre et le jaune grisâtre. Les silex gisent surtout entre les plans des couches, et y forment des boules, des concrétions réniformes, ou des plaquettes, dont la croûte extérieure est assez calcari-fère. Ils renferment quelquefois des fossiles; Hacquet y cite une petite ammonite, des eschares et des coraux. Les silex pyromaqueux existent surtout dans la vallée de Zlota-Lipa, depuis Brzeszany jusque vers Nisniow, dernier lieu où on les a jadis exploités. Sur le bord oriental du Podhorce, les silex ont une teinte jaunâtre et sont très purs.

Fossiles. Il y a peu de fossiles dans la craie de la Podolie et ce sont des coquilles.

Position. Ce n'est que sur le bord nord de la plaine de la Gallicie et de la Podolie, qu'on voit reposer la craie sur le grès vert, mais plus souvent elle recouvre, comme nous l'avons dit, le grès intermédiaire le long du Strypa et du Dniester. Plus haut elle se cache sous le sol tertiaire. Les craies tendre et dure sont liées par alternances, mais la première occupe plus de place que l'autre qui n'apparaît que çà et là comme en masses plutôt subordonnée.

Dans les gorges de Podhorce, au N. de Brodi, la craie marneuse, passant à la craie proprement dite, est couverte par le grès à lignite. Dans la vallée de la Strypa, on voit à Sokolniki et Zarwanica, deux toises de craie entre du grès rouge intermédiaire et du calcaire tertiaire. Sur les pentes de la plaine élevée vers la vallée de Monasterzecz, une craie blanche forme le sol et elle supporte un dépôt peu puissant d'argile verdâtre à masses irrégulières, de silex. Le calcaire tertiaire couronne cette dernière. Dans la vallée du Zlota-Lipa, la craie est placée près de Zawolow et de Srednie sur du sable ou grès vert. Le long des rives fort encaissées du Dniester, la craie sépare encore le grès intermédiaire et le calcaire tertiaire entre Potok, Koropce et Nisniow. Dans ces endroits, comme entre Korzowa et Zawadowka, dans la vallée de Zlota-Lipa, on observe des alternats de craie tendre et dure.

Configuration extérieure. La configuration du pays n'est pas affectée par la craie, qui n'est à découvert que dans la vallée de Zlota-Lipa entre Brzeszany et Rudniki, et dans quelques autres lieux en petit nombre. Elle ne contribue qu'à augmenter les ondulations du sol et donne lieu à ces hauteurs allongées entre la Strypa et la Zlota-Lipa.

Étendue. Ce groupe crayeux ne se trouve guère qu'entre le Koropiec et le

Strypa, depuis *Podhayce* et de *Sokolniki* jusqu'au *Dniester*, et surtout le long de ce fleuve à *Potok*, *Koropce* et *Nisniow*. Sur les bords du *Podhorce*, près de *Skala*, sur la rive orientale, il y a encore de la craie.

§ II. Craie marneuse.

Roches. Ce sont des roches calcaires argileuses ou sableuses, assez compactes, tendres, quelquefois un peu schisteuses, jaunes, grises ou blanchâtres, ou grises-bleuâtres. Elles renferment des débris de silex, des lamelles de mica et plus de fossiles que la craie proprement dite. Ces roches grises se mêlant de sable et de mica, prennent l'aspect d'un grès plus ou moins dur avec taches de rouille, et avec quelques fragmens arrondis de silex noir ; ces derniers n'existent que près des couches de grès vert. La craie marneuse bleuâtre a plus de tendance à se diviser en feuillets et a peu de fossiles.

Fossiles. On y trouve d'abord des impressions de feuilles d'arbres. La craie marneuse de *Lemberg* offre le *Solen vagina*, Lam., l'*Ammonites inflatus*, Sow., *planulatus*, *comprimatus*, Schloth., des madrépores, les *Nucula pectinata* et *striata*, Sow., et des impressions de feuilles. Près de *Makrotyn* il y a des limes, des avicules et des inocérames près de *Magyerow*, le *Pecten pleuronectes*, Lam., de grandes ammonites et près de *Szczerzec*, le *Pecten asper*, Lam. et *arachnoïdes*, Deifr., et des pétoncles.

Dans le royaume de Pologne, M. Pusch a trouvé dans la craie les fossiles suivants : *Belemnites mucronatus*, *Gryphæa dilatata*, Millepores, *Ananchites ovata*, *Spatangus coranguinum*, *Galerites albogalenus*, *Cidarites*, *Bucardites*, *Pecten arachnoïdes*, *Mytiloïdes labiatus*, *Inoceramus*, (*Mytulites ostracinus*, Schloth.), *Gryphæa auricularis* et *columba*, *Ammonites constrictus* et *selliguinus*, *Terebratulula carnea*, *Rostellaria*, *Fissurella* et *Trochus*.

Stratification. Les couches n'ont que quelques pouces d'épaisseur, ou même elles sont encore plus minces. Elles sont horizontales, ou ont une faible inclinaison au N. comme entre *Mokrotyn* et *Glinsko*.

Gisement. Le grès intermédiaire supporte la craie, à l'exception de quelques points où le grès vert est présent. Quant au gypse que nous annexons à la craie, s'il ressemble fortement à celui du sol tertiaire, néanmoins nous nous appuyons sur le fait qu'en Pologne on a traversé dans un puits de *Szczerbakow*, du gypse au milieu de la craie marneuse ; et dans le bassin de l'Oder, on regarde comme certain qu'il y a aussi du gypse dans cette position à *Pschow*, *Dirschel* et *Katscher*.

Dans le bassin de *Lemberg*, la craie marneuse s'étend de *Brundel* jusqu'au pied du *Sandberg* et de la tuilerie, et est recouverte de grès à lignite. Plus au N. dans les collines un peu au S. de *Zolkiew* et de *Rawa*, la craie marneuse forme leur pied et supporte de même des alternats de sable et de grès à lignite. Les hauteurs autour de *Slowita*, entre *Lemberg* et *Sloczow*, sont composées de craie mar-

neuse placée sous les mêmes roches. Les collines les plus septentrionales vers la plaine de Brodi n'offrent jusqu'à leur cime que ce même dépôt crétacé, qui, près de Podhorce, est encore couvert de grès à lignite. Au S. il s'étend de Zloczow jusqu'à Pluchow où il est recouvert de grès bleuâtre à lignite; sur les crêtes entre Naraiow et Brzeszany on voit du calcaire globulaire tertiaire sur la craie marneuse. Dans la vallée du Zlota-Lipa, de Brzeszany jusqu'au Dniester, elle couvre entre Zowalow et Korzowa, en partie du calcaire à Orthocères et en partie du grès vert. Dans la vallée du Naraiowa on la suit par Sarnki, Zclybori, jusqu'à Halicz, sur le Dniester, et sur elle il y a des gypses. Au S. de Halicz près de Wonomia, la même succession de dépôts se répète, et on la revoit avec du gypse très puissant, un peu plus à l'E. entre Gwozdziec, Ostrowiec et Rohynia. Dans la craie marneuse bleuâtre du dernier lieu, il y a aussi un minéral semblable à de la terre à foulon.

Configuration extérieure. Les hauteurs les plus considérables dans la plaine élevée de la Podolie et de la Gallicie proviennent du dépôt de la craie marneuse; ce sont des collines allongées et à pentes douces.

Étendue. La craie marneuse est très répandue dans le milieu du bassin; dans la portion occidentale, où elle se lie avec celle du royaume de Pologne, elle forme une bande qui va depuis la contrée au sud de Rawa et de Holkiew, presque jusqu'à Lemberg. De là elle s'étend à l'E. par Slowita, sur le bord de la plaine élevée, vers Podhorce, au S. de Brodi. Au S. elle va de Zloczow et de Lemberg à Naraiow, entre le Zlota-Lipa et le Lipa, jusqu'au Dniester vers Stanislawow, puis plus loin à l'E. vers Gwozdziec.

Gypse et soufre. Le gypse est en partie compacte et grenu, et en partie spathique, ou bien la dernière variété est en nids dans la première. Quelquefois il y a du gypse très blanc, comme à Szczerzec, tandis qu'à l'ordinaire il est mêlé d'argile et est alors jaunâtre ou bleuâtre foncé; la sélénite est jaune de miel. Le soufre s'y trouve disséminé en parties fines, ou en nids dans des couches entières, comme à Szczerzec et Babin sur le Dniester. Ce minéral forme encore çà et là, inférieurement, des lits de 6 à 9 pieds de puissance, alternant avec des strates calcaréo-argileux et gypseux, comme à Lubinie.

Stratification et position. Les rapports de gisement des amas gypseux ne sont pas clairs partout. Près de Lemberg, à 172 l. au N.-O. de la ville, le gypse compacte et spathique exploité n'est accompagné que d'argile bleuâtre et de grès, et on ne connaît pas la base du dépôt. De la même manière se présentent les gypses qui vont de l'E. de Simanowka vers Szczerzec, mais dans ce lieu le gypse compacte domine et contient des parties de soufre qui le colore çà et là en jaune; à 1 lieue au N. de ce point, près de la source sulfureuse de Lubinie, à 10 t. 5 p. de profondeur au-dessous de couches marneuses, appartenant probablement à la craie, il y a un banc de soufre de 8 p. de puissance et s'étendant au moins sur 800 t. de surface. Entre ce point et le mont gypseux de Szczerzec on a trouvé de l'argile

près d'Ostrowska, Skotnia, sous des sables et des grès, et à 7 t. de profondeur de l'argile gypsifère. Les dépôts arénacéo-calcaires du calcaire tertiaire de Piaski, près de Sczerzec et de Malkowice, sont les roches les plus voisines du gypse, sans vouloir dire pour cela qu'elles le recouvrent immédiatement. A 3 milles au N.-O de là, près de Rodatycze, on a découvert à 13 t. de profondeur, au-dessous de la craie marneuse, des couches argileuses à gypse fibreux. Dans la vallée du Lipa, de grands rochers de gypse existent près de Zawadowka; ils sont divisés en bancs épais composés en partie seulement de sélénite et en partie de gypse compacte. Ces collines gypseuses s'étendent à l'E. de la route à Burstyn; à 1 lieue de ce dernier lieu il y a une carrière de gypse recouvert de calcaire tertiaire. Sur la route de Burstyn à Sarnki, on passe la chaîne gypseuse; dans la vallée de Naraïowa, près de Sarnki et de Zelibori, on voit sous le gypse, en général compacte, la craie marneuse. Ce dépôt s'étend le long de la rive sud du Dniester, vers Stanislawow, où il gît de même près de Wolczyniec, sur la craie marneuse feuilletée. Il y est transparent et mêlé d'argile pur. Au S. du Dniester, on voit encore de grandes masses gypseuses près d'Ostrowiec, d'Okno, etc., qui offrent la même position. Sur la route de Horodenka à Serafinka, on voit sur la hauteur, près du dernier lieu, du gypse compacte. Dans la vallée de Babin, non loin du Dniester, les bancs de gypse se montrent sur les pentes; ils sont couverts de calcaire tertiaire, qu'on a traversé en 1812 sur le mont Sarkats, avant d'atteindre avec le foret à 4 t. de profondeur, le banc gypseux à soufre. Ce dernier minéral y est dans les mêmes rapports qu'à Sczerzec et il y a aussi des sources sulfureuses dans ce lieu (1).

Configuration extérieure et étendue. Le gypse n'étant souvent pas recouvert et étant placé sur des plateaux, donne lieu à des élévations à contours bien marqués. Les plus remarquables parmi ces rochers sont ceux de Sczerzec et de Rohatyn. Dans le premier lieu le gypse forme des murailles de 15 t. de hauteur et à Rohatyn des rochers fendillés au milieu d'une vallée.

Ce dépôt s'étend avec des interruptions de Lemberg et Sczerzec jusqu'à Babin sur le Dniester en courant du N.-O. au S.-E. Dans la partie N.-O. le gypse ressort dans plusieurs lieux, comme dans ceux cités les premiers, et il a été reconnu dans le creusement de puits et dans des travaux souterrains sur beaucoup d'autres comme à Sknilowek près de Lemberg, non loin de Rodatycze, de Lubinie et d'Ostrowska Skotnia. Il acquiert surtout beaucoup d'étendue dans la contrée montueuse, entre le Naraïowa et le Lipa, entre Rohatyn, Burstyn, Saraki, Zeli-

(1) Nous sommes fâchés de n'être nullement de l'avis de l'auteur sur la position de ces gypses que nous croyons encore tertiaires; d'abord il ne nous donne pas les preuves patentes de son opinion, puis il s'appuie beaucoup trop sur la position qu'on a attribuée au gypse du royaume de Pologne, gypse que M. Becker classe tout récemment avec l'argile salifère; enfin les détails donnés sur le gisement par l'auteur sont plutôt en faveur de notre opinion que de la sienne. (*Note du traducteur.*)

bory, Bolszow et Tustan, près de Halicz, d'où il longe le Dniester par Miedzyhorce et Meducha, jusque vers Dubowice, Lany et Nisniow. Sur le côté sud de ce fleuve il s'étend de Bolszow par Bludniki et Siedliska à Przewoziec, puis de Lany sur la rive orientale du Bystrica et du Worona vers Wolczyniec, non loin de Stanislawow. De là il continue avec des intervalles par Tlumacz, Chocinierz et Obertyn vers Ostrowice et Rohynia et reparaît encore une fois entre Horodenka et Babin; et il vient presque en contact dans ce dernier lieu avec le gypse tertiaire sur le calcaire tertiaire près de Zaleszczyky.

Résumé général de la position de la craie. La craie de la Gallicie ne comprend qu'une petite partie de ce pays, mais elle est bien plus développée au N.-O. dans le royaume de Pologne et même dans le bassin de l'Oder, où nous avons déjà indiqué des gypses.

Dans le royaume de Pologne elle remplit avec le calcaire jurassique une grande cavité de Wiclun à Kamienski, entre le muschelkalk métallifère polonais et siliceux et les houillères et le groupe des montagnes du milieu de la Pologne ou de Sandomirz. A l'E., cette formation s'étend tout autour de cette dernière chaîne sur les rives orientales de la Vistule et dans le vaste pays entre Pulawy, Lublin, Krasnistaw et Turobin. Dans cette portion on ne voit que la craie marneuse, mais à l'E. de Krasnistaw, il y a un petit groupe de craie proprement dite, qui s'étend jusqu'à Chelm.

La liaison soupçonnée du gypse avec la craie se trouve en Pologne sur la Nidda près de Szczerbakow, Wislica, Gorki, Owczary et Busko, où il y a des masses gypseuses puissantes et du soufre. On a cru que ces dépôts étaient identiques avec ceux semblables de Wiecliczka, de Podgorsze et de Schwoszowice, et on a eu conséquence foré pour du sel, près de Szczerbakow, non loin des bancs puissants de soufre de Czarkow et au milieu de ce qu'on a regardé comme de la craie marneuse à gypse. On ne s'est arrêté qu'à 200 t. de profondeur. Un autre forage a été fait, plus près de la Vistule, à Nickanowice ou Niepolomiec, dans un grès argileux problématique, et on a poussé jusqu'à 300 p. sans résultat.

Les bancs sulfureux de Czarkow, qui sont les plus puissants avec ceux de Babin, de Szczerzec, etc., sont subordonnés à un dépôt gypseux. Ce gypse forme les collines de Czarkow et est couvert de marne et de sable alluvial ancien à ossements. Le gypse paraît de haut en bas, d'abord compacte et un peu calcarifère, puis il alterne avec de la marne; il renferme du soufre et repose sur la craie marneuse.

Le soufre est dans le gypse et dans les lits de marne, comme à Schwoszowice; un de ces bancs de soufre paraît plus pur que les autres; ce minéral y est plus léger et ne contient que vingt pour cent d'argile et de calcaire. La puissance des bancs sulfureux est de 7 t. depuis le banc gypseux supérieur, qui est sans soufre et a une toise de puissance. L'inclinaison y est au N., sous 10 à 30°.

Dans le bassin de l'Oder, un gypse semblable, surtout spathique, existe à Dirs-

chel, Katscher, Neukirch, Koberwitz, Palhametz, Ezernitz, Krziskowitz, Pschow et Rogau. De plus d'autres amas semblables, séparés de ce dépôt principal, sont connus à Popilau, Obschory, Pogwistow et Pogerzebien. Près de Pschow, il y a, près du gypse, de la craie marneuse alternant avec des argiles schisteuses bleuâtres. Le gypse y est sous la forme de sélénite et de gypse argileux ; il en est de même près de Czernitc, où la craie marneuse est aussi dans le voisinage à une certaine profondeur. Près de Katscher, le gypse est surtout puissant et même on ne l'a pas encore percé à 10 t. de profondeur ; il y paraît principalement lamelleux et couvert d'argile gypsifère. Entre ces deux roches, il y a des masses marneuses sphéroïdales et aplaties. Près de Dirschel, l'argile gypsifère renferme des amas de sable et de cailloux.

CHAPITRE II.

Le grès vert.

Caractères généraux. Le grès vert offre du sable fin ou grossier, à particules vertes et à fragmens de roches quarzeuses, ainsi que des petites parties calcédoniques ; ce sont des alternats de grès calcaire et de calcaire sableux ; ce dernier a le plus d'étendue et se lie à la craie marneuse. Le grès calcaire à particules vertes et lamelles de spath calcaire, est jaunâtre ou blanc verdâtre. Le spath calcaire remplit des vides alongés, provenant de quelques coquillages. Il y a des fragmens angulaires de quartz, dont la surface est noire, et çà et là il y a quelques fossiles.

A Baranow, sur la Zlota-Lipa, il y a des couches qui diffèrent un peu ; ce sont des grès fins, calcaréo-argileux, qui passent à la marne argileuse, qui sont gris de fumée et renferment quelques lamelles de mica et de spath calcaire. Le calcaire arénacé est plus ou moins fin ou compacte, gris blanc et jaunâtre, à fragmens de quartz coloré et à grains arrondis de quartz blanc et à boules alongées d'une substance verdâtre.

Fossiles. Ces roches renferment quelquefois de la calcédoine à madrépores et à fragmens de coquilles, comme à Babin sur le Dniester. Les fossiles y sont en général brisés ; le grès offre à Babin des peignes, des huîtres et des madrépores ; celui de Baranow contient aussi beaucoup de peignes, même le *Pecten Pleuronectes* et d'autres petites bivalves.

Position. Les strates du grès sont horizontales et ont quelques pouces de puissance. Il est placé certainement sous la craie, comme on le voit dans la vallée du Zlota Lipa, près Zawalow, d'où ce calcaire sableux s'étend par Serednie à Zaturzyn et Markowa. Dans ce dernier lieu, il vient en contact avec des grès rouges intermédiaires. A Baranow, ce grès apparaît au milieu du grand dépôt crétacé qui s'étend jusqu'en deçà du Dniester. Le même grès existe à Babin, sur le grès intermédiaire ; et enfin au N. du Dniester, le long du lit du Sered, près de

Bilcza, un calcaire sableux de cet âge est placé entre le calcaire à orthocères et le gypse à grottes.

Configuration extérieure et étendue. Le grès vert ne forme que quelques rochers sous le gypse le long du Sered. Il s'étend dans la vallée du Złota-Lipa de Zawallow à Markowa, il reparait à Baranow, Babin et Bilcza.

CHAPITRE III.

Calcaire jurassique.

Caractères généraux. Le calcaire jurassique est un dépôt très uniforme dans ses roches et sa position. Il est composé de calcaire compacte assez coquillier, quelquefois un peu poreux, et çà et là dolomitique ou oolitique. Excepté quelques concrétions siliceuses et très rarement des points verts, on n'y voit point de minéral étranger. Les couches sont horizontales et souvent fendillées.

Roches. Les trois variétés de ce calcaire n'alternent pas ensemble, mais occupent chacune un district. Les oolites avec des couches lithographiques se trouvent dans le royaume de Pologne, dans la partie N. du district jurassique, les dolomies dans la portion méridionale. Le calcaire compacte se trouve sur le bord du bassin de la Gallicie, sur la Vistule, près de Tiniec et de Cracovie.

Caractéristique. Le calcaire compacte à cassure conchoïde aplatie, est quelquefois un peu grenu, blanc, jaunâtre ou grisâtre, à druses en parties tapissées de spath calcaire. Il contient des nœuds et des strates de silex pyromaque, et rarement dans sa partie supérieure des grains verts comme à Biliany. Les lamelles de spath calcaire y sont abondantes; il y a un peu de fer hydraté dans des fentes à Podgorsze. Les silex de ce calcaire sont gris ou noirâtres, et comme ils s'en détachent aisément, ils sont épars sur le sol. Il y en a qui sont ronds et creux, et çà et là il y a des impressions de coquilles; ainsi il y a un petit peigne dans les silex de Podgorsze. On dit y avoir vu aussi des échinites, et Fichtel y cite dans le même lieu un *Holothuria tremula*. (Mineralog. Bemerkung, von den Karpathen, vol. 1, p. 21.)

Fossiles. Les pétrifications sont abondantes dans le calcaire jurassique, sans y être comme ailleurs par bancs. Près de Podgorsze il y a des Ammonites. En outre on trouve dans ce dépôt en Pologne, d'après le professeur Pusch, les fossiles suivans : *Madrepora cavernosa* (gen. *Astroæa*), Schl., des Fungites, l'*Ammonites planulatus*, Schl. *despressus* et *macrophthalmus*, des Nautilites, des Lenticulites, les *Belemnites mucronatus*, Schl. et *arcuarius*, la *Trigonia costata*, Lam., *Bucardites hemicardius*, Schloth., des Isocardes, le *Tellinites donacinus*, Schl., l'*Helix ampullaceus* et *globositicus*, des *Strombes*, les *Terebratulites obliquus*, *helveticus*, *varians* et des *Echinites*.

Structure. Le calcaire jurassique est indistinctement stratifié et il n'offre aucun alternat avec des couches marneuses ou argileuses. Cependant à Podgorsze il

est divisé en assises horizontales, régulières, de différentes épaisseurs. Des fentes le traversent et donnent lieu aux cavernes qui existent surtout à Oyczow près de Biliany et à Olstyn. Dans le premier lieu, la roche prend la structure d'une rauchwacke, ce qui contribue à la formation des grottes. Quelques fentes sont remplies, à Podgorsze, de sable agglutiné par de l'oxide de fer.

Position. Le calcaire jurassique forme une bande le long du bord S.-O. du bassin secondaire de la Pologne. Sur ses limites S.-O., on le voit dans plusieurs lieux sur le muschelkalk métallifère, entre Alwernya, Krzessowice, Nowogora, Olkus et Slowkow. Le terrain houillier et le calcaire intermédiaire le supporte aussi près de Krzessowice. Sur le bord méridional, il s'étend jusqu'au-delà de la Vistule, où il vient en contact et en liaison avec le grès secondaire des Carpathes. Il git donc en stratification discordante sur plusieurs formations.

On voit çà et là en Pologne, sur le calcaire jurassique, des dépôts crayeux et des argiles ferrifères, qui lient la craie à la formation dont nous nous occupons et qui correspondent au *Wealdclay* et à l'*Ironsand*. La craie borde le calcaire jurassique au N.-E. de Cracovie par Skala et Pilica, vers Zarki. L'argile ferrifère recouvre le bord occidental du calcaire de Niegonowiec ou Slawkow par Kromolow et Wlodowice, jusqu'à Zarki, de manière que la bande jurassique allant au N. vers ce dernier lieu et commençant dans les environs d'Ogrodzicniec, est limitée à l'E. par la craie marneuse et à l'O. par l'argile ferrifère.

En Gallicie on trouve une lisière de calcaire jurassique près de Schwoszowice, elle s'étend de Siarczanegori à quelques cents pas des mines de soufre, vers Kundwanow, pour disparaître après cela jusqu'à Podgorsze, sous le sol alluvial ancien. En s'approchant des rochers de Podgorsze, depuis l'E., on passe depuis Wieliczka, sur des grès et sables tertiaires et des alluvions anciennes, jusqu'à Wola-Duchaczka, avant Podgorsze, où il y a plusieurs carrières de gypse appartenant au terrain salifère. Le calcaire du mont Krakus, près de Podgorze, s'étend des bords de la Vistule jusqu'au-delà de Tyniec, tandis que la masse principale va au N. en Pologne. Dans les couches supérieures, sur la rive N. de la Vistule, vers Biliany, les rochers sont fendillés, décomposés, bréchiformes et ont beaucoup de nids siliceux. Les collines qui sont devant Cracovie, qui s'étendent vers Kressowice et y composent le mont Kosciusko, offrent tantôt des roches presque crétacées et tantôt dures et un peu grenues. Sur le côté S. de la Vistule, le calcaire jurassique va de Podgorsze au couvent Tyniec, où il paraît aussi sous la forme bréchiforme à ciment ressemblant à du fer hydraté. Les alluvions anciennes bordent le calcaire de Tyniec et un peu plus loin il y a des gypses du sol salifère près de Skotniki et Wobierzyn.

Configuration extérieure. Les contours de la formation jurassique sont assez particuliers pour la faire distinguer des autres dépôts. L'uniformité de composition, produit des rochers en murailles escarpées, des masses crénelées, comme à Zanki et Pilica, ou des vallons garnis de rochers, comme dans la vallée ou fente

d'Oyczow. Du reste ce terrain est aussi çà et là taché par des alluvions. Les rochers de Podgorsze, de Biliany et de Tyniec, forment des murailles nues. Non loin de la vallée d'Oyczow, on voit près de Piaskowa-Skela, des masses élevées de rochers, qui sont dispersées dans la vallée, et quelquefois plus grosses en haut qu'en bas. Tel est par exemple le rocher appelé *la Massue d'Hercule*. Sur la crête de Pilica, couverte de couches puissantes de sable mobile, il y a des rochers de formes bizarres. Le calcaire jurassique s'élève plus haut que le sol tertiaire, sans dépasser pourtant la hauteur de quelques cents pieds au-dessus de la plaine polonaise.

Étendue. Le calcaire jurassique forme une bande étroite, à peine d'un mille de largeur, qui s'étend de Cracovie et de Tyniec vers le N. par Krzessowice, Skala, Ognogdzieniec et Pilica, vers Wlodowice et Zarki. La masse de Schwosso-wice est un lambeau isolé et peu étendu entre Siarczane-Gori et Kurdwanow (1).

PARTIE TROISIÈME.

FORMATIONS INTERMÉDIAIRES.

Généralités. L'apparition de roches intermédiaires dans le bassin de la Gallicie et de la Podolie est un fait curieux qui montre l'uniformité des dépôts et des roches, tantôt formant des montagnes, tantôt gisant dans des plaines. Cette donnée est d'autant plus intéressante que des roches analogues au calcaire à Orthocératites de Podolie reparaissent en Esthonie et en Carélie, et qu'elles y sont voisines des granites de la Finlande, roches qu'on connaît aussi près des plaines de la Podolie à Krupetz, au N. de Brody, près de Winnica et de Brac-law. Les rapports de ces dépôts de transition avec le système carpathique, distant de quinze milles, sont beaucoup plus obscurs. Quoiqu'il y ait dans les Carpathes un grès rouge à fossiles, on ne peut guère le placer en parallèle avec le grès intermédiaire de Podolie, et en outre on n'y trouve point le calcaire à Orthocères; mais ce grès paraît avoir les plus grands rapports avec le quarzite des montagnes de Sandomirz et de Kielce, qui alterne avec du calcaire de transition. On doit probablement rapprocher le grès rouge de Podolie de l'*Old red sandstone*, ou du grès pourpré intermédiaire.

Étendue. Les roches intermédiaires de la Podolie ne paraissent au jour que dans le fond des vallées, tandis qu'elles sont ailleurs couvertes de dépôts plus récents. Il est certain, d'après l'horizontalité de leurs couches et l'identité des roches que ce même dépôt reparaît dans beaucoup de lits de rivières.

(1) Nous ajouterons à ces localités jurassiques de la Gallicie, un point près de Sygneczow, au S.-O. de Wieliczka, et les collines entre Chosnia et Inwald, près d'Andryschow. (*Note du traducteur A. B.*)

Elles occupent toute la contrée au N. du Dniester, entre le Podhorce et la Strypa, jusqu'au-delà de Husiatyn, de Mikulinec et de Sokolniki. Dans la vallée de Monasterziska, le sol intermédiaire n'est déjà plus visible, mais une petite portion de ces roches ressort dans celle du Zlota-Lipa entre Zawalow et Baranow. Plus loin à l'O. ces formations sont cachées, mais elles continuent très loin, et on les verrait si les vallées y étaient assez profondes. Elles s'étendent à l'E. en deçà de la frontière russe et y sont couvertes aussi par des dépôts récents.

Rapports généraux de gisement. Le sol intermédiaire comprend deux formations, l'une supérieure est silicéo-arénacée et l'autre calcaire; elles se lient par alternances. La teinte grise et foncée est propre au calcaire et les couleurs rouges ou bigarrées au grès, les orthocères caractérisent le premier dépôt.

Roches. Ces roches ont été formées pendant une époque de tranquillité, puisque l'on trouve des alternats calcaires et argileux, puis arénacés et argileux, presque sans traces de débris. La structure schisteuse est plus marquée dans le groupe inférieur que dans le supérieur.

Structure générale. Les couches sont horizontales, rarement à ondulations très légères et très rarement à fendillemens ou dérangemens. Leur puissance est considérable surtout pour les lits calcaires, et le grès est quelquefois massif.

Gisement. C'est au N. du Dniester et à l'E. du Strypa que ces formations ressortent au fond des vallées; le calcaire à orthocères forme le fond de celle du Dniester, des frontières russes jusqu'à l'O. de Zalesczyky, d'où il s'étend sous le sol tertiaire, au N. du Dniester, le long du Podhorce, du Sered et du Dupa, jusqu'au-delà de Husiatyn et de Czortkow. Le grès rouge forme le lit du Sered de Czortkow par Trembowla, à Mikulinec, celui du Strypa de Sokolniki, par Buczacz, jusqu'à son confluent dans le Dniester; enfin celui de ce dernier fleuve, de Snowidow, plusieurs lieues à l'O. du confluent du Strypa, jusqu'au-delà de Zalesczyky. Dans cette contrée on ne peut pas bien étudier les rapports du grès avec le calcaire à cause de leur isolement l'un de l'autre, mais à Zaleszczyky, tous les doutes cessent, car le grès y git sur le calcaire et ils se lient par des lits d'argile schisteuse. Déjà à Babin, 21. à l'O. de cette ville, le calcaire s'enfonce sous le fond de la vallée et le grès rouge continue seul plus à l'O. Le dernier dépôt ne reparait plus qu'une fois dans la vallée du Zlota-Lipa; entre Zawalow et Baranow, sous le sol tertiaire, et il y a aussi quelques indices du voisinage du calcaire à Orthocères; en général ce dernier domine dans la partie orientale du bassin de la Podolie, et le grès dans sa portion orientale et septentrionale.

Fossiles. Le grès n'offre que supérieurement quelques traces de fossiles différens de ceux du calcaire, ce sont des Gorgones et des Solénacées; tandis que le calcaire présente, outre les Orthocères, d'innombrables Térébratules, des Productus, des Trilobites, et le *Tentaculites annulatus*, Schl., ou les piquans du *Strophomene rugosa*, fossile qui n'est connu jusqu'ici en Europe, qu'en Gothland et à Kielce en Pologne.

CHAPITRE PREMIER.

Grès rouge intermédiaire.

Caractères généraux. Le terrain du grès rouge est un dépôt formé tranquillement, pénétré de fer oxidé rouge et rendu schisteux par l'abondance du mica. Les roches sont donc en couches plus ou moins épaisses et contiennent des lits d'argile schisteuse assez endurcie. Les grès sont quarzeux, un peu argileux, à grain fin, à ciment peu abondant et passant quelquefois à des roches plus compactes et quarzeuses. Ils font effervescence avec les acides. Leurs couleurs sont le rouge de tuile foncé, le rouge brunâtre, le verdâtre et blanc-rougeâtre ou jaunâtre; quelquefois les roches sont bigarrées. Les grès très micacés et feuilletés, donnent quelquefois des pierres à aiguiser, comme à Trembowla. L'argile schisteuse est surtout jaunâtre, verdâtre et moins souvent bleuâtre et rougeâtre, et le mica y est peu abondant.

Fossiles. On ne trouve de pétrifications dans ce dépôt qu'à Babin et Zaleszczyky, et ce sont surtout des solénacées (1), qui ont quelquefois 4 pouces de long et 2 de large et sont couverts d'une substance ressemblant à la calcédoine. Il y a aussi des traces d'univalves et de gorgones et surtout dans certains lits beaucoup de coquillages.

Stratification. La stratification horizontale des couches n'est interrompue qu'à Zaleszczyky, où elles inclinent légèrement à l'O. sous un angle de quelques degrés. La puissance des couches varie de quelques pouces à 1 à 2 p. Les zones bigarrées coupent la roche souvent à angle droit du plan des couches, et il y a des fentes tapissées de spath calcaire et remplies d'argile marneuse et de cailloux, comme à Trembowla.

Gisement. Les roches inférieures au grès ne se voient que sur le Dniester, près de Zaleszczyky, et le grès est couvert, tantôt de craie, tantôt de calcaire tertiaire. En allant du N. au S., on trouve le grès d'abord à Ostrow, à 1 l. de Tarnopol, dans la vallée du Sereb. Il y est surtout blanchâtre, il alterne avec de l'argile assez massive et rouge et supporte du calcaire tertiaire. Les mêmes rapports de position se revoient près de Trembowla et à 1 l. de là, où l'argile y occupe surtout les assises supérieures. Dans les carrières de grès de Wybranowka, vis-à-vis de Podhayczyki, jusqu'à Budzanow, le calcaire tertiaire est aussi présent. Au S. du dernier lieu, le grès disparaît et est remplacé par le calcaire à orthocères, qui continue pendant 1 l. au S., mais près de Biala le grès

(1) Ces fossiles de plusieurs espèces, auxquels M. Lill a donné avec doute le nom de solénacées, m'ont paru fort curieux; leur test m'a présenté une texture pour ainsi dire osseuse, et je n'y ai pu voir de traces de charnière. Serait-ce peut-être des pétrifications voisines des conulaires?

seul reparaît, il est sous un dépôt tertiaire, puissant, de grès et de calcaire. Il se termine après Czortkow, pour ne plus reparaître dans la vallée du Sered.

Dans celle de Strypa, qui court parallèlement à l'O., on trouve (en allant du N. au S.) le grès, près de Sokolniki, et il est recouvert plus au S. vers Zaranica par la craie, tandis qu'à Buczacz il ne supporte que le calcaire tertiaire. De là, en passant devant Jaslowiec, jusqu'au Dniester, la Strypa a creusé son lit çà et là profondément dans cette formation.

Plus à l'O. elle reparaît dans la vallée du Zlota-Lipa, entre Zaturzyn et Korsowa. A Zawadowka, elle se lie, par alternatives, avec les couches fétides du calcaire à Orthocères. En descendant le Dniester, depuis le Koropiec, le grès forme ses rives escarpées, en étant couvert par de la craie à Koropiec. Près de Babin, à l'lieu de Zaleszczyky, le grès paraît supporter le gypse à soufre, tandis qu'à Strylce ou Horodenka, c'est du calcaire tertiaire. Plus près de Zaleszczyky, le grès se relève, les couches schisteuses inférieures deviennent plus abondantes, elles commencent à alterner avec un calcaire coquillier, et enfin le calcaire à Orthocères apparaît au jour. Le grès s'étend en montant faiblement à l'E., sur les hauteurs et les escarpemens le long du Dniester, jusqu'au couvent grec, où le calcaire atteint déjà une grande hauteur au-dessus du fond de la vallée, tandis que le grès y est réduit à quelques toises. Il est couvert de quelques couches d'argile plastique, suivies de calcaire tertiaire. En liant cette inclinaison du grès de l'E. à l'O. avec le fait que ce dépôt occupe la partie occidentale, et le calcaire, la portion orientale de la Podolie, on arrive à la conclusion que cette inclinaison est un accident général dans les roches intermédiaires de cette contrée. De plus, elles paraissent reposer, sous la plaine élevée au nord du Dniester, sur une espèce de dos d'âne, descendant au S. et au N., puisqu'au nord de Zaleszczyky le grès disparaît bientôt, et que le calcaire continue seul, tandis qu'au nord de Czortkow le grès reparaît pendant plusieurs milles dans cette direction.

Configuration. Le grès peut tout au plus contribuer à certaines inégalités du sol de la plaine. Il occupe sous le sol tertiaire et crayeux l'espace considérable entre le Dniester, le Sered, le Strypa et le Zlota-Lipa. On suit ses affleuremens dans la vallée du Sered depuis Ostrow, par Trembowla, jusqu'à Papierna; depuis Biala, vers Czortkow, dans celle du Zlota-Lipa, sur une petite étendue, jusqu'à Zawadowka; enfin dans celle du Dniester, depuis le Koropiec, jusqu'à Zaleszczyky. De petites portions ressortent dans des ruisseaux moins profondément encaissés, comme à Babin, Horodenka, Polowce, sur le ruisseau de Dzuryn, près de Potok, etc.

CHAPITRE II.

Calcaire à Orthocères.

Caractères généraux. Cette formation offre des roches sublamellaires coquillières, ou sans fossiles, mais alors avec beaucoup de parties bitumineuses. Il y a de plus des schistes calcaires et des lits d'argile schisteuse.

Roches. Le calcaire sublamellaire forme la masse principale. L'argile schisteuse vient ensuite et n'acquiert que çà et là la même importance. Dans quelques endroits, les marnes alternent avec des calcaires fétides, et il y a alors peu de fossiles.

Caractères des roches. Notre calcaire sublamellaire est une roche compacte, à cassure conchoïde aplatie, à lamelles de spath calcaire, et il a une odeur argileuse. Les teintes sont le gris de fumée, bleuâtre et gris noirâtre. Il y a quelques druses de spath calcaire, qui y forme aussi de petits filons. Quelques lits paraissent contenir des matières charbonneuses animales. Le calcaire tout-à-fait compacte ne fait quelquefois qu'une faible effervescence avec les acides; il est grisâtre et fétide et passe à la marne comme à Husiatyn. Cette dernière passe de son côté à l'argile schisteuse, grise ou jaunâtre et même verdâtre. Le calcaire très fétide est un peu poreux et de teintes foncées, à nids et petits filets de spath calcaire. Enfin le schiste argileux est très feuilleté et un peu micacé; il ne fait pas effervescence avec les acides, il est gris bleuâtre, verdâtre, et gris jaunâtre. Les fossiles y sont çà et là en abondance.

Fossiles. Le calcaire sublamellaire contient le plus de pétrifications, qui sont bien exposées sur le plan de stratification des strates. Dans cette roche et ses lits subordonnés de schiste verdâtre, se trouvent quelquefois des Orthocères de 5 pouc. de long et 2 pouces de diamètre, comme à Czortkow, Sussolawka, etc. Le schiste renferme aussi beaucoup de *Productus*, de *Térébratules*, plus rarement des *Eschares*, des *Trilobites* et un fossile indistinct ressemblant à une *Bélemnite*? Les fossiles produisent sur le plan des strates, des élévations nodulaires, comme on le voit même dans les alternats de marne et de calcaire bitumineux de Husiatyn, roche à l'ordinaire peu coquillière. Le calcaire fétide foncé est tout-à-fait sans fossiles.

Nous y avons déterminé les restes organiques suivans : *Orthoceratites vaginatus* ou *undulatus* et *nodulosus*, *Terebratulites vestitus* ou *striatulus*, de la famille du *T. pecten*, ou du genre *Productus*, Sow., *intermedius* et *compressatus* ou *artifex*, Schlo., de la famille du *T. speciosus*, ou du genre *Spirifer* de Sow., des moules de l'*Hysterolithes hystericus*, le *Tentaculites annulatus*, rarement des myes ou des *Unio* et des petites moules ou modioles, des huîtres peu distinctes, des rétepores ou des eschares et peut-être des bélemnites.

Structure. Le calcaire en question, bien stratifié, est divisé en strates de quelques pouces de puissance, et il alterne dans toute sa masse avec des lits de schiste. L'horizontalité des couches est interrompue rarement par quelques ondulations légères, comme à Zaleszczyky.

Gisement. Les roches plus anciennes que le calcaire ne se trouvent qu'à une certaine distance de ce dépôt; nous avons déjà cité le granite de Krupetc et le long du Bog près de Winnica et de Braclaw. Il est couvert de grès rouge à Zaleszczyky, de grès tertiaire à Czortkow, de calcaire tertiaire à Postolomka sur le Podhorce, et en partie de gypse tertiaire à Sussolawka et Bilcza sur le Sered.

Dans la vallée de cette dernière rivière on trouve, en allant du N. au S., le calcaire de transition sous le calcaire tertiaire de Popierna, après avoir quitté le grès rouge près de Budzanow, sur la rive orientale. Près de Biala il s'enfonce sous le grès rouge, et reparaît avant Czortkow, d'où il continue jusqu'au Dniester. A Czortkow il s'élève à 100 p. sur la vallée et supporte du sable et du grès tertiaire. Dans les vallons latéraux du Sered, près de Jagielnica, ce dépôt est sous le calcaire tertiaire; près de Saluwka, où il est très feuilleté, il y a beaucoup de tentaculites et de térébratules, tandis que les orthocères si abondantes à Czortkow y sont rares; près de Sussolowka sous le Sered, il est couvert de gypse tertiaire et de calcaire tertiaire, et il monte presque jusqu'au haut des escarpemens des rives; non loin des grottes gypseuses de Bilcza, il est au-dessous des roches ressemblant au sable vert et du gypse.

Dans la vallée de Podhorce (Zbruds), le calcaire ressort près de Husiatyn et n'offre pas de fossiles, à l'exception de quelques myes et modioles. De Trybuchowce jusqu'à Postolumka, il reparaît plusieurs fois; le calcaire fétide est dans le bas, les schistes verdâtres sont vers le haut, et le tout est couvert de calcaire tertiaire. Sur le chemin de Postolumka, à la maison du garde forestier, il forme le pied occidental d'une chaîne de collines de calcaire tertiaire.

A l'O. de la vallée du Sered, dans celle du Strypa et du Koropiec, le calcaire de transition manque, mais dans celle du Zlota-Lipa, entre Zaturzyn et Koszowa, il y a des affleuremens de quelques unes de ses variétés compactes et marneuses ainsi que de calcaire fétide. Près de Zaturzyn, cette dernière roche repose sur une brèche marno-calcaire à fragmens de calcaire fétide, et plus bas est encore du calcaire sans fossiles.

Près de Markowa, le calcaire fétide vient en contact avec des couches ressemblant au grès vert. A Zawadora, le calcaire fétide rougeâtre forme des rochers à lits micacés de grès rouge, et le tout repose sur du calcaire à orthocères, semblable à celui de Husiatyn. Près de Korzowa, on voit le même calcaire fétide. Le long du Dniester à 1 l. à l'O. de Zaleszczyky, il s'élève dans les escarpemens, incline légèrement à l'O. et disparaît à Babin, tandis qu'à Budzanow l'inclinaison est au N. sous le grès rouge, au milieu duquel il paraît entre Biala et Czortkow.

Configuration extérieure. Le long du Dniester, de Zaleszczyky à Fluste, Ja-

gielnica et Czortkow, il forme une plaine régulière, peu montueuse, et à Zowadowka, dans la vallée du Zlota-Lipa, il donne lieu à quelques rochers.

Étendue. Cette formation, la base probable d'une grande partie du bassin de la Gallicie et de la Podolie, ne paraît, à l'exception de la contrée entre Zaturzyn et Korsowa, que dans les vallées du Podhorce, du Sered et du Dniester. Dans la première, il s'étend de Husiatyn au sud, vers Skala. Sur le Sered, il ressort au sud de Budzanow, d'où il continue jusque vers Biala où il s'enfonce sous le grès rouge, mais il reparait à Czortkow et de là il se prolonge jusqu'au Dniester. Enfin le long de ce dernier fleuve, on le suit en commençant un peu à l'O. depuis Zaleszczyky jusqu'à Luka et allant à l'E. jusqu'à la frontière russe. De plus, il est à découvert dans plusieurs vallons latéraux sur les deux rives du Dniester, comme dans le ruisseau du Gnila, près de Tribuchowce et Postolumka au N. de Husiatyn, près de Jagielnica, près de Dzwiniacz sur le Dupa, etc.

CONCLUSION.

COUP-D'ŒIL SUR LE GISEMENT EN GRAND DES FORMATIONS DU BASSIN OU DU PAYS PLAT DE LA GALLICIE ET DE LA PODOLIE.

Quand on est accoutumé à rechercher les limites des formations, d'après les lois de la direction et de l'inclinaison des couches, quand on voit des terrains séparés par des vallées longitudinales, d'après leurs inclinaisons respectives, et qu'on découvre dans leurs contours extérieurs, certains types particuliers, on est d'autant plus étonné de trouver les roches de plusieurs périodes accumulées dans une plaine et superposées horizontalement les unes sur les autres, de manière qu'un escarpement le long d'une rivière permet d'étudier plus de dépôts divers qu'ailleurs des coupes de plusieurs lieues. La position horizontale des couchés, leur nature identique et l'uniformité dans la structure de tous les terrains de la Gallicie et de la Podolie, permettent de conclure que ces derniers s'étendent fort loin, même lorsqu'ils sont couverts de dépôts plus récents.

Cependant cette généralisation a en partie ses limites, car si l'on voulait lier le sol intermédiaire de la Podolie avec celui de l'Esthonie et de la Carélie, on ne trouverait à dix milles de distance, dans le système des Carpathes, aucune des roches de transition de ces contrées. Ces dernières doivent donc être circonscrites dans de certains pays, puisque sans cela elles devraient reparaitre entre le mica-schiste et le grès carpathique.

Dans le bassin de la Gallicie et de la Podolie, il y a même des preuves du peu d'étendue de ces roches, effet produit par leur épaisseur peu considérable. On voit le grès rouge disparaître entièrement dans la partie S.-E. du bassin, et le calcaire à orthocères, couvert de roches tertiaires. Au contraire dans la vallée du

Sered, au N. de Czortkow, le grès ne remplit plus qu'une cavité peu évasée et isolée du calcaire à orthocères.

Le grès secondaire des Carpathes nous offre un autre exemple bien marqué de l'étendue limitée d'une formation, sans causes reconnaissables. Ce dépôt, si puissant et formant de hautes montagnes, n'existe nullement en Gallicie et n'y ressort nulle part.

En étudiant la distribution des roches sur le bord N. des Carpathes, et négligeant quelques localités de calcaire arénacé (Wieliczka, Bochnia, Czaple, près de Sambor, Kniasdwor, Kossow et Kaczyka) ou de grès à lignite (Myszyn) en contact avec le grès carpathique, on ne trouve partout ailleurs que des dépôts anciens d'alluvions qui s'étendent dans la partie occidentale du bassin jusqu'au-delà de la Vistule et du Saan, et qui, dans la partie moyenne et orientale, couvrent le sol presque jusqu'au Dniester, à l'exception de la Bukowine, où des masses considérables de calcaire tertiaire sont développées à Hatlni, Sereth, Czernowitz et Wasloutz. Au S. du Dniester, on ne voit plus que quelques dépôts de craie et de gypse à Woynilow, Stanislawow et Rohynia, et plus loin dans la Bukowine du calcaire et du gypse tertiaire (Weretschanka et Toutri, près Zaleszczyky). Le long des escarpemens du cours ondulé du Dniester, on trouve, au fond de la vallée, les deux dépôts intermédiaires ou anciens du pays. Ils forment isolément ou réunis le fond des rivières du Podhorce, du Sered et du Strypa. Sur eux s'élèvent le calcaire tertiaire et seulement dans la partie occidentale de ce district apparaît la craie (Potok, Sokolniki). Dans les vallées plus à l'O., celle du Lipa, du Zlota-Lipa et du Naraïow, on ne voit que çà et là des dépôts crayeux avec du gypse (Rohatyn, Sarnki, Helicz) recouvert de calcaire tertiaire. Encore plus à l'O., à Mikolowow, il n'y a au N. du Dniester que du calcaire tertiaire, et plus près de Lemberg de la craie et du gypse (Szczercz, etc.) qui forment les points les plus bas et sont couverts de grès à lignite et ambre et de calcaire tertiaire.

Cette même suite de dépôts se revoit aussi bien dans les collines s'étendant au N.-E. entre Lemberg, Zloczow et Brodi, que dans celles au N.-O., entre Lemberg, Zolkiow et Rawa.

En traçant ainsi la distribution des diverses roches du bassin de la Gallicie et de la Podolie, et en les voyant surtout concentrées dans sa partie N.-E., on trouve à les diviser en plusieurs groupes, dont les plus étendus et les plus composés sont au N. du Dniester.

Au S. de ce fleuve existe, le long des Carpathes et surtout dans la Bukowine, un groupe composé de puissantes assises de calcaire tertiaire et de grès à lignite. Parmi les groupes au nord du Dniester, le plus oriental, situé entre le Podhorce et le Strypa, est composé de calcaire à orthocères, de grès rouge, de calcaire tertiaire et de grès, et dans la partie occidentale il y a aussi de la craie. Il faut y ajouter encore les puissantes masses gypseuses sur le bord S. de la vallée du Dniester près de Zaleszczyky.

Entre ces trois groupes, celui du milieu entre le Stripa et le Lipa paraît composé de grès vert, de craie avec du gypse et du calcaire tertiaire, roches qui continuent au S., même en-deçà du Dniester, jusque vers Stanislawow, notamment la craie et le gypse. Le troisième groupe, s'étendant au N.-O. entre Naraïow, Zolkiew et Mikolaiow, et remplissant le bassin montueux de Lemberg, offre une étendue moins grande de craie, qui n'y est que sous la forme de craie marneuse avec du gypse; il y en a outre du grès à lignite et du calcaire tertiaire. Un autre groupe isolé et peu considérable est formé par le calcaire jurassique entre Schwoszowice et Cracovie.

Sur toutes ces roches s'étendent des dépôts plus ou moins puissans d'alluvions anciennes et modernes, dont les premiers sont infiniment plus considérables que les derniers. La puissance des alluvions anciennes doit dépendre de la hauteur du sol, car la partie plus élevée du bassin, entre le Dniester et la steppe de sable plus basse, près de Rawa et de Brodi, est couverte de masses alluviales, beaucoup moins grandes et même quelquefois presque imperceptibles, tandis que dans le reste du bassin, entre les Carpathes, le Dniester et la Vistule, ils ont une grande puissance.

La suite et les rapports de gisement des roches ainsi distribuées, offrent dans des profils encore plusieurs faits remarquables. Ainsi dans la direction au N.-O., parallèlement au Dniester, du Podhorce par Sussolowka, non loin de Jagielnica, Zarwanica, Zaturzin, Sarnki, Rohatyn, Bobrka, Lemberg, Mokrotyn et Potelicz, et puis en coupant les vallées du Sered, du Stripa, du Zlota-Lipa et du Lipa, on voit comment le calcaire à orthocères depuis Podhorce jusqu'au-delà du Sered, est couvert de grès et de calcaire tertiaire, et plus haut de gypse; mais plus loin à l'O. la roche intermédiaire n'est qu'indiquée près de Zaturzyn, et s'enfonce dans cette direction avec une inclinaison faible à l'O., sous les dépôts plus récents.

Dans le vallon le plus voisin du Sered, près de Polowce, il y a déjà du grès rouge recouvert de calcaire tertiaire. A 2 l. plus au N.-O., dans la vallée du Strypa, près de Zarwanica, on voit au contraire sur le grès rouge de la craie et sur cette dernière du calcaire tertiaire. La vallée du Zlota-Lipa près de Zaturzyn, atteint plus bas que la craie et découvre le grès vert et des couches d'un calcaire fétide particulier, de grès rouge et de calcaire à orthocères.

Dans la vallée de Sarnki, on voit sur des dépôts puissans de craie, des masses gypseuses assez étendues et recouvertes par le calcaire tertiaire. Les mêmes rapports se retrouvent dans la vallée voisine du Lipa, près de Rohatyn, où déjà non loin de Tirleïow des grès, probablement du grès à lignite, reposent sur la craie. Ces roches ont la même position dans la partie occidentale du bassin de Lemberg, jusque dans la plaine sableuse derrière Potelitz et Rawa. Ainsi on voit dans le bassin de Lemberg et dans les collines aplaties de Mokrotyn et de Rawa, la division marneuse de la craie appelée *Opoka*, former le sol, et sur

elle vient le grès à lignite, à ambre et fossiles, qui se lie aux couches marneuses et calcaires du calcaire tertiaire, et qui est encore recouvert çà et là de calcaire compacte, à apparence de calcaire d'eau douce.

En saisissant d'un coup-d'œil toute la suite des dépôts, dans la direction indiquée, on voit qu'à l'exception du calcaire tertiaire, tous les autres terrains ont une tendance à incliner à l'O., de manière qu'on va progressivement de l'E. à l'O. sous le calcaire tertiaire supérieur des formations anciennes aux plus récentes. Ainsi on passe dans les vallons parallèles et presque d'égal niveau, du calcaire à orthocères et du grès rouge à la craie, puis au grès à lignite, qui forme avec la craie et le calcaire tertiaire la partie N.-O. du bassin, jusqu'à la plaine sableuse de Brodi et de Rawa. Le calcaire tertiaire est le seul dépôt qui couvre dans la partie S.-E. du bassin plusieurs formations, savoir la craie et les roches intermédiaires en stratification discordante, et forme ainsi les masses les plus supérieures et les plus étendues dans ce bassin. Dans les formations les plus inférieures, on remarque une inclinaison à l'O. qui résulte de la coupe près de Zaleszczyky et de la comparaison de plusieurs points éloignés.

Dans la continuation de ce grand bassin, vers le N. et le N.-O., on observe de nouveau dans le royaume de Pologne, en deçà de la grande plaine sableuse, de la craie et du calcaire tertiaire; mais la première formation y est plus puissante qu'en Gallicie, puisque dans ce dernier pays elle a à peine quelques toises lorsqu'elle y recouvre le grès rouge. A Szerbakow en Pologne un puits l'a à peine atteint à 200 t. de profondeur; fait qui indique que cette inclinaison à l'O. se continue jusque dans ces contrées éloignées, et que la puissance de la craie diminue à l'E. dans la direction de la tête des couches. Du reste l'apparition des roches intermédiaires en Pologne, celle du quarzite et du calcaire intermédiaire, semblent d'autant plus en rapport avec les roches semblables de la Gallicie, que dans le calcaire métallifère de la Pologne, le quarzite alterne avec le calcaire en couches redressées au N. sous un angle de 50 à 40°. Le manque d'horizontalité dans les couches produit en Pologne une configuration bien différente du sol, et les roches intermédiaires y forment des hauteurs considérables courant de l'E. à l'O.

Une seconde coupe intéressante est celle qui irait de la plaine sableuse de Brodi, dans la direction du S.-E., par Jezierna, dans la vallée du Sered près de Mikuliuce et le long de cette rivière jusqu'à Bilcza, de là à Zaleszczyky, et enfin au S. du Dniester par Czernowitz, Sereth et Suczawa, jusqu'au bord septentrional des Carpathes, à Kaczyka. Cette coupe donne une représentation encore plus compliquée de la succession des dépôts de la Gallicie que la précédente.

En partant des sables de Brodi on arrive aux collines de Podhorce composées de craie, de grès à lignite et de calcaire tertiaire. Cette suite de dépôts ne se continue que jusqu'au-delà de Zolkiew; on ne voit plus de craie et de grès à lignite dans la vallée du Sered, près de Mikuliuce; la vallée y est profondément entaillée dans le grès rouge, sur lequel gît le calcaire tertiaire.

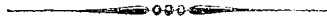
Ces rapports de gisement s'étendent jusqu'au-delà de Rudzanow, où le grès rouge se sépare, et l'on aperçoit le calcaire à orthocères (Popierna, Skorodnica). Plus loin, près de Biala, le grès reparait encore une fois, et le calcaire à orthocères disparaît sur une petite étendue, ressort près de Czortkow et s'élève fort au-dessus du fond de la vallée sans la présence du grès rouge; mais les roches supérieures le long du Sered sont du calcaire tertiaire, qui gît entre Budzanow et Czortkow, tantôt sur le grès rouge, tantôt sur le calcaire à orthocères. Les escarpemens du Sered jusqu'au Dniester présentent une composition semblable de calcaire à orthocères élevé, recouvert seulement de sable et de couches arénacées et calcaires du calcaire tertiaire; et sur ce dernier viennent, entre Sussolowka Bileza, et des masses puissantes de gypse à grottes. De la vallée du Sered passant à l'O. à celle du Dniester près de Zaleszczyky, on retrouve sur le calcaire à orthocères le grès rouge qui s'élève aussi avec le calcaire au-dessus du fond de la vallée, et qui commence à perdre rapidement de sa puissance à mesure qu'on va plus à l'O. Sur le grès rouge il y a quelques couches peu puissantes d'une argile un peu plastique, des roches calcaires et marneuses du calcaire tertiaire, et enfin comme sur le Sered des masses considérables de sélénite.

En réunissant les points presque sur le même horizon, où le grès rouge se perd au-dessus du calcaire à orthocères, savoir, le point le plus au N. au-dessus de Czortkow avec le point le plus méridional à Zaleszczyky, on obtient (autant que la faible inclinaison de ce dépôt le permet) la ligne de direction des roches intermédiaires, savoir du N. au S.

En suivant la coupe de Zaleszczyky jusqu'au bord des Carpathes, on ne trouve pas de roches secondaires, ou intermédiaires, ce qui vient peut-être de ce que les vallées ne sont pas assez profondes. Quant à la partie assez montueuse du bassin s'étendant jusqu'à Kaczyka et augmentant en hauteur en approchant de ce lieu; elle n'offre que des masses puissantes de couches marneuses et arénacées du calcaire tertiaire avec des gypses supérieurs entre Zaleszczyky et Toutri, près de Wasloutz, et sur le Pruth, près de Czernowitz, etc., ainsi que des grès à lignite. Le contact des roches tertiaires supérieures et du grès salifère incliné au S. montre que ce dernier est couvert souvent en stratification discordante par les premières roches.

En reprenant notre profil, on observe encore comment les roches intermédiaires s'élèvent le plus au milieu du bassin, entre Trembowla et Zaleszczyky, et comment ce grès rouge se place d'une manière conforme sur les deux côtés N. et S. de cette proéminence peu considérable, au-dessus du calcaire à orthocères, dont il laisse ressortir au milieu de ses masses une portion considérable sans la couvrir. De plus, on voit comment, vers le N., la craie et la série tertiaire recouvrent le grès rouge, tandis que vers le S. le grès à lignite et le calcaire tertiaire avec du gypse reposent sans intermédiaire de la craie sur le grès rouge. Du reste le calcaire tertiaire, occupant la place la plus supérieure et

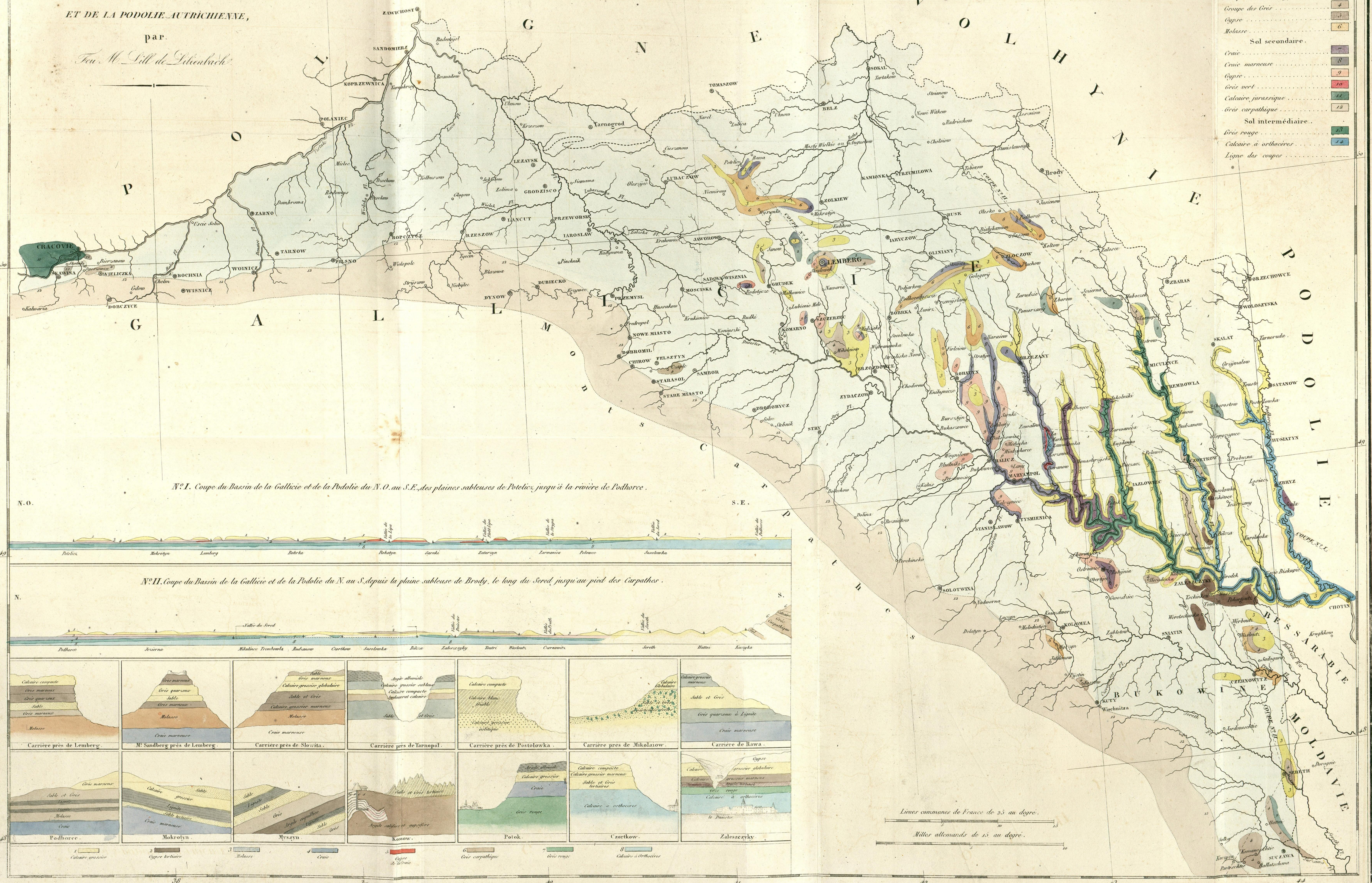
présent sur le côté nord et sud, paraît aussi dans les lieux où les formations inférieures, entre ce calcaire et celui à orthocères disparaissent, et où se touchent les dépôts les plus modernes et les plus anciens. Le résultat de toutes ces données indique que dans la direction du N. au S., le calcaire à orthocères forme un dos d'âne aplati, contre lequel s'appuient au N. et au S. les formations plus récentes, et que la partie supérieure fort peu élevée de ce dos d'âne, n'est couverte en stratifications transgressives, que des dépôts les plus récents. Néanmoins, l'existence ainsi prouvée de ce gisement en dos d'âne dans la direction du N. au S., paraît un accident subordonné, en le comparant avec l'inclinaison à l'O. des formations, sous le calcaire tertiaire, comme nous l'avons développé d'après le premier profil. Du reste, on ne peut que faire des conjectures sur l'étendue que les roches intermédiaires de la vallée du Dniester peuvent avoir au N. et au-dessous du sol tertiaire, comme aussi sur leurs rapports avec le grès bien plus récent des Carpathes, chaîne que peut-être ils n'atteignent point.



CARTE GÉOLOGIQUE DU BASSIN DE LA GALLICIE ET DE LA PODOLIE AUTRICHIENNE,

par
Fou. M. Sill de Tillemont

Alluvium et Diluvium.	1
Sol tertiaire.	2
Groupe du Calcaire compacte	3
Groupe du Calcaire grossier	4
Groupe des Grès	5
Gypse	6
Molasse	7
Sol secondaire.	8
Crée	9
Crée marneuse	10
Gypse	11
Grès vert	12
Calcaire jurassique	13
Grès carpathique	14
Sol intermédiaire.	15
Grès rouge	16
Calcaire à orthocères	17
Ligne des coupes	18



N° I. Coupe du Bassin de la Gallicie et de la Podolie du N.O. au S.E. des plaines sablonneuses de Podolie; jusqu'à la rivière de Podhorce.

N° II. Coupe du Bassin de la Gallicie et de la Podolie du N. au S. depuis la plaine sablonneuse de Brody, le long du Sereb, jusqu'au pied des Carpathes.

Lignes communes de France de 25 au degré.

Milles allemands de 25 au degré.