

ESQUISSE
D'UNE DESCRIPTION
PHYSIQUE ET GÉOLOGIQUE
DE L'ARRONDISSEMENT
DE
MONTBÉLIARD.

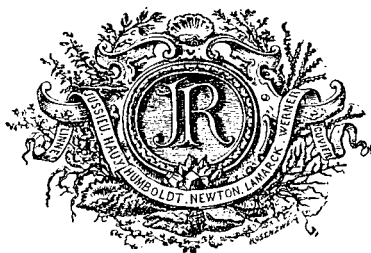


ESQUISSE
D'UNE DESCRIPTION
PHYSIQUE ET GÉOLOGIQUE
DE L'ARRONDISSEMENT
DE
MONTBÉLIARD

PAR

CH. CONTEJEAN,
DOCTEUR ÈS-SCIENCES,

Préparateur au Muséum d'histoire naturelle de Paris, etc.



J. ROTHSCILD,

ÉDITEUR,

Libraire de la Société botanique de France et des Sociétés géologique
et zoologique de Londres.

PARIS, 14, Rue de Buci.

LEIPZIG,
J. ROTHSCILD,
34, Querstrasse.

LONDRES,
WILLIAMS ET NORGATE,
14, Henrietta Street.

1862.

AVANT-PROPOS.

Ce petit travail a été entrepris à la sollicitation de mes collègues de la Société d'Emulation de Montbéliard, qui désiraient fournir leur contingent à la *Description scientifique de la France* demandée aux Sociétés savantes par circulaire ministérielle du 1^{er} Juin 1860. Mon premier mot fut de me récuser. Le moyen, en effet, de décrire convenablement un pays à plus de cent lieues de distance ! Je dus pourtant céder aux instances de mes honorables collègues, à qui j'aimais à donner une preuve de bon vouloir, et, toutes réserves faites, je me mis résolument à l'œuvre. Le dirai-je ? cette tâche, dont la perspective m'avait presque effrayé, devint bientôt pour moi une agréable distraction. Mes souvenirs étaient d'ailleurs tellement précis, que je pus, sans trop de peine, tracer l'esquisse géologique d'une région fréquemment explorée en vue de recherches botaniques, il est vrai, mais étudiée avec ce soin minutieux, cette persévérance, cette ardeur que peut seul inspirer l'amour du sol natal. En me restreignant aux faits les plus essentiels, il m'a donc été possible de mener mon entreprise à bonne fin. Puisse cet opuscule avoir gagné en clarté ce qui lui manque en étendue !

Ceci n'est point une Description, une Statistique géologique, mais bien, comme le titre l'indique, une simple Esquisse, prodrôme et aperçu sommaire d'un ouvrage de longue haleine que j'entreprendrai si les circonstances le permettent, et dans lequel je me propose de décrire toute la chaîne du Jura. Tel qu'il est cependant, mon travail aura sans doute son utilité, aussi bien au point de vue théorique que sous le rapport des applications à l'industrie et à l'agriculture ; peut-être sera-t-il consulté par les commençants avec autant de fruit et moins de fatigue que des livres plus volumineux, où les notions élémentaires sont presque inévitablement dissimulées par l'abondance des détails. Si, à cet égard, je ne me berce pas d'illusions, le but principal que j'avais en perspective sera complètement atteint.

Paris, Septembre 1861.

ERRATA.

Page 10 ligne 4, *après* : le Doubs et, *ajouter* : de la Moyenne-Montagne par la Barbèche.

— 26 ligne 31, au lieu de : *Murchisonii*, lisez : *Murchisonæ*.

— 49 ligne 23, au lieu de : ou, lisez : où.

— 78. Le numéro qui précède le titre CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES doit être en chiffres arabes et non en chiffres romains.

Plusieurs fautes de ponctuation et même d'orthographe n'ont pu être corrigées par suite de l'éloignement de l'auteur du lieu d'impression. Heureusement elles n'altèrent en rien le sens des phrases, et le lecteur pourra aisément les relever. Elles existent surtout dans les pages 24, 30, 31, 38, 51, 56, 57, 78.

DESCRIPTION

PHYSIQUE ET GÉOLOGIQUE

DE L'ARRONDISSEMENT

DE MONTBÉLIARD.

I. DESCRIPTION PHYSIQUE.

SITUATION.

L'arrondissement de Montbéliard s'étend du 47° degré 6 minutes au 47° degré 35 minutes de latitude nord, et du 4° degré 15 minutes au 4° degré 44 minutes de longitude est. Sa superficie est d'environ 1109 kilomètres carrés. Il touche au nord au département de la Haute-Saône, à l'est au département du Haut-Rhin et au canton de Berne, au sud au canton de Neuchâtel et à l'arrondissement de Pontarlier, à l'ouest à l'arrondissement de Baume. Son élévation au dessus de la mer est comprise entre 305 et 1081 mètres. Situé à l'extrême frontière est de la France, à proximité des Vosges, dans la dépression qui sépare ces montagnes du Jura septentrional, dont il escalade les premiers gradins, d'ailleurs bien arrosé et suffisamment boisé, cet arrondissement présente les contrastes les plus variés de sol, de climat, de végétation, de cultures.

TOPOGRAPHIE.

Toute la contrée est formée d'une série de plateaux étagés qui s'abaissent en degrés successifs du sud-est au nord-ouest. Profondément ravinés par les érosions, et traversés par des chaînes d'un relief considérable, ces plateaux se maintiennent sur de vastes surfaces à un niveau à peu près constant. Le passage de l'un des degrés à un autre de moindre élévation est le plus souvent assez brusque, et les saillies ou les dépressions ne viennent pas modifier sensiblement les grands traits de la configuration du sol. Il en résulte que l'arrondissement a été de tout temps divisé en un certain nombre de régions naturelles, correspondant, sous les dénominations diverses qui leur ont été imposées, à chacun des principaux gradins jurassiques.

Le plus important et le plus élevé de ces gradins est connu sous le nom de *Haute-Montagne*, ou plus simplement de *Montagne*. Considéré relativement à l'ensemble des Monts-Jura, c'est un vaste promontoire nettement circonscrit par les vallées du Doubs et du Dessoubre, au dessus desquelles il s'élève brusquement de 400 à 500 mètres. La sauvage et profonde déchirure des Côtes du Doubs le sépare au midi d'un autre gradin jurassique un peu plus élevé, les plateaux de la *Franche-Montagne*, à leur tour dominés par les hautes chaînes du Jura suisse. Notre Montagne, qui comprend la plus grande partie des cantons du Russey, de Maîche et de St-Hippolyte, reste constamment à un niveau supérieur à 800 mètres. Les principales dépressions, situées entre Maîche et le Fiolais, descendent à 754 mètres ; mais c'est là un fait exceptionnel, les altitudes moyennes étant de 818 mètres (1) à Indevillers, de 801 mètres à Trévillers, de 898 mètres à Charquemont, de 881 mètres aux Fontenelles, de 826 mètres au Luhier, de 873 mètres au Russey, de 929 mètres au Barboux, de 906 mètres à Noël-Cerneux. Ces hauts plateaux, assez fortement ondulés, mais d'ailleurs pouvant être considérés en grand comme horizontaux, sont dominés par quelques chaînes d'une hauteur médiocre, sensiblement parallèles entre elles, orientées du nord-est au sud-ouest, et consistant le plus souvent en un simple bombement allongé, avec ou sans rupture centrale longitudi-

(1) Toutes ces hauteurs ont été relevées sur la carte d'Etat-major

nale. Ce sont: le Clos-du-Doubs, dont l'altitude (hors de nos limites) est d'environ 1000 mètres, le Miroir de Maïche (altitude 997 mètres), le Fauverger (altitude 992 mètres), la petite chaîne de St-Julien (altitude 943 mètres), le Mont-repentir (altitude 1059 mètres), et les Monts de la Grand' Combe (altitude 1081 mètres). Il en résulte que l'aspect général est d'une remarquable uniformité: partout des montagnes aux pentes adoucies, de hautes vallées largement ouvertes, de vastes surfaces presque planes occupées par des sapins et des pâturages, et, dans les dépressions, des tourbières à végétation boréale, contribuant à donner au paysage un singulier aspect de tristesse et de monotonie. Mais des sommités de quelques chaînes, d'immenses et magnifiques panoramas se déroulent sous les yeux du spectateur, dont le regard embrasse les plaines de la Franche-Comté, de la Lorraine et de l'Alsace, bornées à l'extrême horizon par les cimes brumeuses des Vosges et de la Forêt-Noire; tandis qu'au midi, les pics élancés des Alpes bernoises apparaissent étincelants de neiges et de glaces dans les déchirures du haut Jura. Les Côtes du Doubs et celles du Dessoubre, étroitement encaissées entre les plateaux, et s'enfonçant à pic à plusieurs centaines de mètres de profondeur, offrent un genre de beautés particulières à nos montagnes, et n'ont rien à envier à ces gorges justement célèbres des chaînes bernoises et soleuroises, qu'elles dépassent en grandeur et en majesté.

Entre le Dessoubre, le Doubs et la Barbèche, s'étendent des plateaux absolument comparables à ceux que nous venons de décrire, mais d'une moindre altitude. Ils constituent un gradin immédiatement inférieur, le troisième à partir des hauts sommets du Jura suisse. C'est la *Moyenne-Montagne* des auteurs franc-comtois. Moins étendue que la précédente, cette région comprend une partie des cantons du Russey, de Maïche, de St-Hippolyte et de Pont-de-Raide. Elle offre les mêmes surfaces ondulées, parcourues par quelques chaînes également orientées du nord-est au sud-ouest; et les Côtes de la Barbèche, profondément encaissées dans les strates jurassiques, rappellent, sur une moindre échelle, les accidents grandioses des Côtes du Doubs et du Dessoubre. Les plateaux de la Moyenne-Montagne ont une altitude de 650 à 700 mètres, et les petits systèmes de Péseux, du Montaigu et de Pierrefontaine, qui les dominent,

atteignent 825, 867 et 944 mètres.

En continuant notre marche vers le nord, nous arrivons à la chaîne du *Lomont*, séparée de la Haute-Montagne par le Doubs et la Barbèche. Elle s'étend sur une partie des cantons de St-Hippolyte, de Blamont et de Pont-de-Raide, courant de l'est à l'ouest, et traversant l'arrondissement dans toute sa largeur. Le Doubs la franchit perpendiculairement à son axe, et forme des cluses pittoresques où la structure de la montagne est mise à nu, et où l'on peut observer de curieux accidents orographiques. L'altitude du Lomont atteint 1005 mètres dans le Porrentruy; elle reste au dessus de 800 mètres dans l'arrondissement, où les sommets les plus élevés sont les hauteurs de Montancy (930 mètres), le signal de Montécheroux (868 mètres), et le crête de Roche d'Anne (890 mètres). Si ces cotes dépassent quelque peu celles de la Moyenne-Montagne, elles restent sensiblement au dessous des niveaux de la Haute-Montagne, à laquelle le Lomont succède immédiatement sur la plus grande partie de sa longueur. Cette chaîne ne fait donc pas exception à la loi que nous avons indiquée, de la diminution successive dans le relief des principaux gradins jurassiques, du bassin suisse aux plaines sous-vosgiennes. Sa largeur n'est que de quelques kilomètres. Elle s'élève assez brusquement, en regard des hauts plateaux, à plus de 400 mètres au dessus des cours du Doubs et de la Barbèche, et d'un autre côté, elle domine de 300 mètres environ les contrées qui s'étendent au pied de son versant septentrional. Il en résulte qu'elle est relativement isolée. Aussi, de ses sommités, jouit-on des perspectives les plus étendues, les plus variées; et, dans les régions inférieures, c'est le Lomont qui arrête les regards et termine l'horizon.

Au pied de cette chaîne, avons-nous dit, commence un nouveau gradin jurassique, moins élevé que les précédents. Ce sont des plateaux assez unis, profondément sillonnés par le Doubs, la Doue et quelques ruisseaux moins importants, et qui s'abaissent, en pente insensible, de la base du Lomont à la dépression occupée par le cours de l'Allan et par celui du Doubs après son dernier coude. Cette nouvelle région est connue dans la contrée sous le nom de *Plateaux*; elle comprend la plus grande partie de la surface des cantons de Pont-de-Raide et de Blamont, et quelques communes du canton d'Audincourt. L'altitude, qui augmente à mesure qu'on se rapproche du Lomont, est d'environ 600 mètres

aux abords de cette chaîne ; elle descend à 500 mètres et au dessous du côté septentrional, les parties intermédiaires oscillant entre ces extrêmes. Les Plateaux se terminent au nord par des pentes assez rapides, dominant de 150 mètres les régions plus déprimées qui s'étendent à leur pied.

Ces régions constituent la *Plaine*, dénomination assez impropre, et que, dans nos contrées accidentées, on a choisie faute d'une plus convenable ; car il n'existe aucune plaine dans l'arrondissement, et c'est à peine si l'on peut donner ce nom au fond plat et élargi des vallées principales. La Plaine est formée des cantons d'Audincourt et de Montbéliard. C'est le dernier et le moins élevé des gradins du Jura français, gradin déchiré comme le précédent par les érosions, et sillonné en divers sens par les vallées du Doubs, de l'Alain, de la Savoureuse, de la Luzine et du Rupt, qui toutes convergent près du chef-lieu. L'aspect de la Plaine est assez différent de celui des régions précédemment décrites, les érosions ayant moins profondément creusé le terrain : rarement l'on observe des dénudations à pic ; en revanche, les vallées sont beaucoup plus larges, et leur fond, généralement fort plat, offre une surface presque égale à celle des plateaux. Ceux-ci ne les dominent que d'une cinquantaine de mètres, souvent moins, et s'élèvent rarement à plus de 100 mètres au dessus des cours d'eau. Cette exception n'a guère lieu que pour le Mont-Bart, petite chaîne d'une altitude de 488 mètres, rejetée en dehors des soulèvements jurassiques. La Plaine paraît donc formée de vallées, de collines à pentes assez douces, et de promontoires plus ou moins abrupts ; mais si l'on rattachait par la pensée tous les lambeaux isolés, en rétablissant les parties enlevées par les eaux, on arriverait à un système de plateaux ondulés en tout semblables à ceux des régions supérieures. L'altitude des collines varie de 360 à 440 mètres, et celle des dépressions, de 305 à 330 mètres.

Du côté des Vosges, les plateaux de la Plaine se terminent par une grande falaise rocheuse, courant du nord-est au sud-ouest, parallèlement aux chaînes jurassiques, et dominant d'une centaine de mètres les plaines sous-vosgiennes, dont le niveau est de peu inférieur à celui des dépressions les plus basses de nos vallées. Cette falaise touche à peine à l'arrondissement, dont elle trace la limite entre le Vernoy et Désandans ; mais cette limite naturelle est franchie sur un

point: notre territoire pénètre dans la dépression sous-vosgienne, et s'avance jusqu'à l'étang d'Essouivre, au contact des premières collines porphyriques.

RÉGIONS D'ALTITUDE.

Comme tous les pays de montagne, l'arrondissement de Montbéliard se divise naturellement en un certain nombre de régions d'altitude caractérisées par un climat et par des produits spéciaux, et pouvant être aisément reconnues au moyen des végétaux cultivés ou spontanés propres à chacune d'elles. Ces régions, pour la première fois indiquées nettement dans le Jura par J. Thurmann, sont au nombre de trois dans nos limites: la *région montagneuse*, la *région moyenne* et la *région basse*.

La *région montagneuse* comprend toutes les parties de l'arrondissement qui dépassent 700 mètres; c'est-à-dire la Haute-Montagne, les principales chaînes de la Moyenne-Montagne, et les plateaux élevés de la rive gauche du Dessoubre, occupant les territoires de Belleherbe, de Chamésey et de Bretonvillers, enfin les sommets du Lomont. Le climat se rapproche de celui de l'Europe boréale, et la moyenne annuelle reste généralement au dessous de 7 degrés centigrades. Les hivers sont très-long; la neige recouvre le sol depuis la fin d'octobre jusqu'au commencement d'avril, avec quelques interruptions; mais il n'est pas rare de la voir persister plus longtemps sur les chaînes. Le nombre de jours de chute de neige est d'environ 45, et il peut geler dans tous les mois de l'année. Un été assez court, trop souvent pluvieux, succède presque sans transition à un hiver toujours rigoureux; les premières neiges blanchissent les montagnes dès le commencement d'octobre. Il en résulte que les récoltes sont incertaines, et n'arrivent pas constamment à maturité, soit par défaut de chaleur durant l'été, soit parce que des gelées ou des chutes de neige précoces obligent de les recueillir prématurément. Aussi les cultures n'ont-elles qu'un faible développement dans la région montagneuse: de rares champs d'orge, d'avoine et de lin; quelques légumes dans les enclos, tels que choux, laitues, pois, pommes-de-terre; des arbres fruitiers rustiques mûrissant imparfaitement leurs fruits à la faveur de quelque abri, sont à peu près les seuls produits que tolère la rigueur du climat. En revanche, de

magnifiques forêts de sapins et d'excellents pâturages nourrissant de nombreux troupeaux offrent au montagnard des ressources assurées, auxquelles il joint les bénéfices de son industrie. Le sapin et l'épicéa, qui dominent dans les forêts, et les constituent entièrement dans les parties les plus élevées de la région; la belle spirée barbe-de-chèvre, le muguet verticillé, le géranium des bois, la centaurée de montagne, si fréquents dans les prés-bois et les buissons; le safran printanier, le narcisse des poètes, le trolle d'Europe, l'hellébore blanc, la grande gentiane à fleurs jaunes, la renoncule à feuilles d'aconit, très-répandus dans les pâturages; la drave faux-aïzoon, l'athamante de Crète, le chardon à fleurs ternes, la moehringie mousse, qui prennent racine dans les fissures des rochers, sont d'excellentes caractéristiques de la région montagneuse, aussi appelée par quelques auteurs *région des sapins*.

La *région moyenne* est renfermée entre 400 et 700 mètres. Elle comprend les Côtes du Doubs et du Dessoubre, la Moyenne-Montagne, moins les hauts sommets et les plateaux de Belleherbe et de Bretonvillers, les Plateaux, les collines de la Plaine qui s'élèvent au dessus de 400 mètres. Le climat est moins sévère que dans la région précédente, et la température moyenne de l'année varie de 7 degrés à 8 degrés et demi selon les expositions et les altitudes. Les forêts de sapin ont disparu; les pâturages ont moins d'étendue, et sont remplacés par des champs de céréales; les arbres fruitiers deviennent nombreux, et donnent des produits assurés, à l'exception des variétés délicates, qui supportent à peine l'espalier; le noyer est répandu, la vigne et le maïs commencent à se montrer dans les expositions les plus chaudes. Les végétaux sauvages caractéristiques sont: le hêtre, l'érable champêtre, le buis, la coronille émérus, l'orobe printanier, l'orchis militaire, l'inule à feuilles de saule, le myosotis des bois, le buplèvre à faucilles, la mélique ciliée, l'asclépiade dompte-venin, le séséli de montagne, le muguet anguleux.

La *région basse* ne comprend que le fond des vallées des Plateaux et de la Plaine, et les collines qui restent au dessous de 400 mètres. La température moyenne varie de 8° 5 à 9° 6. Le climat, le meilleur de la contrée, est néanmoins encore froid, comparé à celui des autres parties de la France qui s'étendent sous le même parallèle. Il faut en attribuer les cau-

ses à l'altitude considérable, à la proximité des hauts sommets des Vosges et du Jura, et à la situation orientale, qui donne aux pays de l'est un climat essentiellement continental. Aussi les hivers sont-ils assez rudes dans la Plaine, où le thermomètre descend quelquefois à 25 degrés au dessous de zéro. Le printemps est froid et pluvieux ; l'été, sec et chaud ; l'automne, généralement fort beau. On trouve dans la région basse toutes les productions agricoles de la France centrale ; néanmoins les arbres fruitiers délicats ne mûrissent bien qu'en espalier, et la vigne ne donne que des récoltes assez précaires, de qualité très-médiocre. Les végétaux caractéristiques sont : le chêne à glands sessiles, l'herniaire glabre, l'éryngium des champs, l'ononis épineuse, le réséda jaune, le sénecion aquatique, la crépis fétide, la mercuriale annuelle, l'orchis à odeur de boue, le panic sanguin.

MONTAGNES.

Les détails topographiques donnés ci-dessus rendent inutile une description particulière de nos montagnes, laquelle ne pourrait consister qu'en répétitions, si nous ne voulons pas sortir du cadre qui nous est tracé.

RIVIÈRES.

Les principales rivières de l'arrondissement sont : le Doubs, le Dessoubre, la Barbèche, la Doue, l'Allan, la Savoureuse, la Luzine et le Rupt, qui toutes versent leurs eaux dans la Méditerranée par l'intermédiaire de la Saône et du Rhône.

Le *Doubs* prend sa source au pied des Rizoux, dans l'arrondissement de Pontarlier, à 937 mètres au dessus du niveau de la mer. A son entrée dans nos limites, il coule du sud-ouest au nord-est dans l'étroite et profonde déchirure des Côtes du Doubs, tantôt resserré entre des parois verticales d'une immense élévation, et bondissant en cascades sur les débris accumulés au fond de ces gorges sauvages, tantôt ralentissant son cours et s'élargissant en pittoresques bassins. Dans cette partie de son trajet, son altitude varie de 705 mètres à 550 mètres. Il pénètre ensuite sur le territoire suisse, et décrit, près de St-Ursanne, un coude d'environ 25 degrés, contournant la chaîne du Clos ; puis,

revenant presque parallèlement à sa direction primitive , il rentre en France près du village de Bremoncourt , et coule de l'est à l'ouest jusqu'à Bief, au dessous de St-Hippolyte. Là il trace un nouveau circuit pour se diriger au nord, franchissant le Lomont, et sillonnant profondément le système des Plateaux, où il occupe une large vallée d'érosion. Arrivé près de Mandeuze, il décrit un dernier coude, en morcelant les plateaux de la Plaine, et coule à l'est, puis au nord jusqu'à Audincourt, où il prend la direction sud-ouest, qu'il ne doit plus quitter jusqu'à son embouchure dans la Saône à Verdun. Son altitude est de 442 mètres au coude de St-Ursanne, de 386 mètres à St-Hippolyte, de 349 mètres au fourneau de Pont-de-Raide, de 336 mètres à Mandeuze, de 312 mètres au confluent de l'Allan à Voujaucourt, et de 305 mètres à sa sortie de l'arrondissement, sur le territoire duquel il parcourt un trajet d'environ 112 kilomètres. Il donne le mouvement à un très-grand nombre de moulins et des scieries dans la région des Côtes; et plus bas, il alimente d'importants établissements industriels, au nombre desquels nous devons citer les forges et usines de St-Hippolyte, de Naudan, de Pont-de-Raide, de Bourguignon et d'Audincourt.

Le *Dessoubre* prend sa source au fond de la vallée de Consolation, dans l'arrondissement de Baume. Il est formé par la réunion de deux rivières, le Dessoubre et le Langot, qui jaillissent en cascades d'un immense cirque rocheux. Dès son origine et jusqu'à sa réunion au Doubs à St-Hippolyte, il court au nord-est, profondément encaissé entre les plateaux de la Haute et de la Moyenne-Montagne. Sa source principale est à 508 mètres au dessus du niveau de la mer, et son embouchure, à 386 mètres. Son parcours total est de 40 kilomètres, dont 36 dans l'arrondissement. Il fait rouler un grand nombre de moulins, de scieries et de petits établissements industriels, dont les principaux sont les usines de Laval et les moulins de St-Hippolyte.

La *Barbèche* coule parallèlement au Dessoubre dans une vallée profonde et pittoresque, et sépare, comme on l'a vu, la Moyenne-Montagne de la chaîne du Lomont. Elle commence à Belvoir, dans l'arrondissement de Baume, et se jette dans le Doubs à Villars-sous-Dampjoux, après un cours de 12 kilomètres, dont 10 sur le territoire de l'arrondissement. Son embouchure est à 357 mètres d'altitude. Com-

me le Doubs et le Dessoubre, elle alimente un grand nombre de moulins et de scieries.

La *Doue* ou *ruisseau de Glan* prend sa source près de Glay, à moins d'un kilomètre de la frontière suisse. Elle sort d'une belle grotte creusée dans un amphithéâtre de rochers, et, après un léger circuit, se dirige au nord-ouest, sillonnant profondément les Plateaux, et parcourant une fertile vallée, bien connue par la beauté de ses sites. Elle se jette dans le Doubs à Audincourt, après un trajet de 13 kilomètres. De toutes les rivières de l'arrondissement, c'est celle dont la force motrice est le mieux utilisée, car elle fait rouler les riches établissements industriels de Glay, de Meslière, de la Chapote, d'Hérimoncourt, de Terre-Blanche, de Berne et de Seloncourt.

L'*Allan* sort des chaînes septentrionales du Jura, près de Lucelle, dans le pays de Porrentruy; il pénètre dans le département au confluent de la Bourbeuse, au dessus d'Allanjoie, et de là se dirige au sud-ouest jusqu'à son embouchure dans le Doubs à Voujeaucourt, sillonnant une belle et large vallée bordée de collines peu élevées, et donnant le mouvement aux établissements industriels de Montbéliard et de Bart. Il reçoit dans nos limites le ruisseau de la Fêchette, que nous ne mentionnons que pour rappeler les importantes usines qu'il alimente sur les territoires de Badevel, de Dampierre-les-Bois et de Fêches, et les rivières de la Savoureuse, de la Luzine et du Rupt.

La *Savoureuse* prend naissance presque au sommet du ballon de Giromagny, dans le département du Haut-Rhin, à environ 1000 mètres d'altitude. Elle coule directement du nord au sud, et se joint à l'Allan près de Vieux-Charmont. Son parcours dans nos limites est à peine de 4 kilomètres. Un canal de dérivation amène jusqu'à Montbéliard une partie de ses eaux, qui se déversent au confluent de l'Allan et de la Luzine, après avoir arrosé de vastes et fertiles prairies, et servi de force motrice à la filature de Charmont et à l'une des fabriques d'horlogerie de Montbéliard.

La *Luzine* est formée par la réunion de plusieurs ruisseaux, qui sortent de la région stagnale de Frahier et d'Errevet, dans la Haute-Saône. Elle court d'abord au sud, puis dévie un peu à l'est, et se réunit à l'Allan à Montbéliard. Son parcours total est de 25 kilomètres, dont 5 seulement dans l'arrondissement. Elle alimente d'importantes usines

dans la Haute-Saône, ainsi que les tanneries et l'une des fabriques d'horlogerie de Montbéliard.

Le *Rupt* prend naissance au delà du Vernoy, sur les extrêmes limites de l'arrondissement. C'est un faible ruisseau, qui fertilise la charmante vallée, tout agricole, de St-Julien, d'Allondans et de Dung, et se jette dans l'Allan à Bart, après un parcours d'environ 15 kilomètres.

À la suite des cours d'eau, nous devons mentionner le *Canal du Rhône au Rhin*, qui traverse l'arrondissement dans toute sa largeur en suivant les vallées de l'Allan et du Doubs. Son trajet dans nos limites est de 24 kilomètres.

ÉTANGS, MARAIS, TOURBIÈRES.

Nous n'avons à citer que le petit étang du Sainans, près de Dung, et l'étang beaucoup plus considérable d'Essouaivre, situé sur le territoire du Vernoy. Il existait autrefois à Etupes et à Rainans des étangs assez étendus, qui conservent encore leurs barrages; mais ils ont été desséchés, et le terrain qu'ils occupaient est livré depuis longtemps à une culture régulière.

Les marais sont rares dans l'arrondissement, dont le sol, généralement calcaire et perméable en grand, ne peut retenir les eaux pluviales. A peine devons-nous signaler quelques dépressions plutôt humides et inondées que marécageuses, et les laisses de l'Allan et de la Savoureuse à Dambenois, Etupes, Sochaux, Charmont, Exincourt, Montbéliard; et, le long du Doubs ou des ruisseaux qui s'y déversent, les prairies basses de Bremoncourt, Vermondans, Bourguignon, Audincourt et Beutal. Grâce aux progrès rapides de l'agriculture, ces prairies sont peu à peu assainies et desséchées, et le temps n'est sans doute pas éloigné où l'application générale des systèmes d'irrigation pratiqués avec tant de succès dans le magnifique bassin de Montbéliard, et perfectionnés par le drainage auront fait disparaître, au grand détriment des herborisateurs, ces rares et derniers vestiges de l'ancienne routine.

Les marais et les prairies humides se rencontrent fréquemment dans la Haute et la Moyenne-Montagne, où de nombreuses dépressions rassemblent les eaux pluviales et les conservent sans écoulement. On les désigne dans le pays par le nom de *seignes*. Les plus étendues sont recouvertes

de grandes tourbières, de plusieurs kilomètres de surface, qui se distinguent de loin à leur végétation boréale de bouleaux et de pins nains, à leur relief et à leur forme bombée. La tourbe repose sur un sol imperméable d'argiles et de graviers ; elle atteint quelquefois une épaisseur de 6 à 7 mètres. Dans certaines localités, aux Guinots par exemple, on extrait de la base des dépôts tourbeux de vieux troncs de chênes peu altérés, qui témoignent d'un changement remarquable dans les essences forestières de la Montagne, où le chêne est inconnu de nos jours. Les principales tourbières de l'arrondissement sont celle du Bélieu, qui s'étend sur les territoires du Bélieu, de Noël-Cerneux, de la Chenalotte, du Bizot et du Narbief ; celle du Russey et des Guinots, qui s'étend sur les territoires du Russey, de Bonnétagé, de Frambouhans et des Ecorces ; celle du Mémont, appartenant en entier à cette commune, et celle de St-Julien, située sur les territoires de Bonnétagé et de St-Julien.

II. DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Cette description comprendra trois parties distinctes : 1° l'étude et la description sommaires des terrains ; 2° l'orographie ; 3° des considérations générales faisant ressortir l'influence du sol sur l'agriculture, l'industrie et le caractère des populations.

1. DESCRIPTION DES TERRAINS.

L'arrondissement de Montbéliard appartient presque en entier à la formation jurassique ; on y rencontre cependant des affleurements de Trias, quelques bassins et remplissages sidérolithiques, plusieurs lambeaux de terrains crétacés et de Mollasse, des dépôts lacustres, enfin de vastes charriages diluviens et des alluvions récentes. Les roches cristallines et éruptives font complètement défaut, mais apparaissent dans la Haute-Saône, à moins d'un kilomètre de nos extrêmes limites septentrionales. Nous décrirons ces différents terrains en suivant l'ordre naturel de leur succession, c'est-à-dire en commençant par les plus anciens.

TERRAIN DU TRIAS.

Le Trias affleure dans le fond de la vallée du Doubs, à Vaufrey et à Soulee près de St-Hippolyte, où le soulèvement du Lomont, combiné avec les érosions du Doubs, en a mis à nu les parties supérieures, c'est-à-dire quelques assises appartenant aux Marnes irisées ; il constitue des dépressions fort étendues au pied de la falaise oolithique qui termine le Jura du côté des Vosges. Sur ce point il est complet, et les trois étages dont il se compose, savoir le *Grès bigarré*, le *Calcaire conchylien* et les *Marnes irisées*, se montrent successivement au jour, formant trois bandes plus ou moins élargies et sinueuses, qui traversent l'arrondissement sur le territoire du Vernoy, et se dirigent du nord-est au sud-ouest parallèlement à la falaise.

Le **Grès bigarré** repose sur les porphyres appelés *de*

transition par M. Thirria. Il débute par de puissantes assises de conglomérats caillouteux et sableux, sorte de poudingues dont les éléments ont quelquefois un volume énorme. Beaucoup d'auteurs ont considéré ces conglomérats comme constituant une formation distincte, à laquelle ils ont donné le nom de *Grès vosgien*. Sur nos limites, le Grès vosgien passe insensiblement au Grès bigarré, et la ressemblance est telle entre les bancs de contact, qu'il est impossible d'établir une séparation quelque peu nette. On ne remarque d'ailleurs aucune discordance, et les fossiles sont identiques là où ils existent. Le Grès bigarré proprement dit consiste en grès assez fins, d'une dureté médiocre, très-chargés de mica, un peu argilifères, alternant avec de minces lits d'argile subordonnée. Ils appartiennent à la variété appelée *psammite*. La couleur, généralement grise ou d'un jaune rougeâtre, quelquefois assez sombre, varie selon les localités. Elle n'est pas distribuée d'une manière uniforme : les assises sont comme rubanées, et présentent des zones minces alternativement claires et foncées, le plus souvent ondulées et contournées ; particularité qui a valu au terrain le nom sous lequel il est connu. La puissance totale du Grès bigarré est au moins de 20 mètres dans nos limites. Les débris organiques appartenant au règne animal y sont extrêmement rares, et il existe de vastes exploitations où l'on n'en a jamais trouvé ; en revanche, les végétaux fossiles abondent. Certaines assises des carrières de la Haute-Saône sont remplies d'empreintes de tiges et de feuilles, et fournissent de beaux échantillons de l'*Amnopteris Mougeoti* Al. Brg., et surtout du *Calamites arenaceus* Al. Brg.

Le Grès bigarré donne les meilleurs matériaux de construction employés dans l'est de la France. Sa précieuse propriété de résister parfaitement à la gelée, sa structure homogène et le peu de dureté qu'il présente au sortir de la carrière, le font rechercher pour la taille et la sculpture. Il a servi à édifier les cathédrales du Rhin et la plupart des monuments de l'Alsace, de la Haute-Saône et du pays de Montbéliard. On en fait aussi d'excellentes meules à aiguiser. Nous ne connaissons aucune carrière de Grès bigarré dans l'arrondissement, où ce terrain affleure à peine ; mais il en existe de fort importantes à Chagey, à Clairegoutte, à Granges, à Lomont, et dans une foule de localités de la Haute-Saône très-rapprochées de nous. Les forêts du Grès bigarré fournissent une excellente terre de bruyère.

Calcaire conchylien. Au Grès bigarré succède le deuxième étage de la formation du Trias le Calcaire conchylien, aussi appelé *Muschelkalk*. C'est un calcaire dur et compacte, de couleur grise ou brune, généralement sombre et enfumée. A la partie supérieure il devient fissile, et alterne avec quelques lits d'argile. Son épaisseur varie de 15 à 20 mètres. Les fossiles y sont moins nombreux que ne pourrait le faire supposer le nom qu'il a reçu en Allemagne, à une époque, il est vrai, où ce calcaire était le seul terrain fossilifère bien connu dans ce pays. On y trouve, mais toujours rares et disséminés : *Ammonites* (*Ceratites*) *nodosus* Brug. sp., *Mytilus eduliformis* Schl., *Avicula socialis* Alb., *Terebratula communis* Bose., *Encrinurus entrocha* Mill., etc. L'*Ammonites nodosus* est très-caractéristique; le *Terebratula communis* est le fossile le plus abondant, après l'*Encrinurus*, toutefois, dont les articles détachés, connus sous le nom d'*entroques*, remplissent de puissantes assises et semblent parfois les composer entièrement.

Le Calcaire conchylien fournit des pierres à chaux fort estimées dans les parties de la Haute-Saône et du Haut-Rhin où manquent les terrains jurassiques; on l'emploie aussi comme moellons, et sa dureté le fait rechercher pour l'empierrement des routes. Il n'en existe point de carrières dans l'arrondissement.

Les **Marnes irisées** terminent le Trias, dont elles constituent l'étage supérieur. On les appelle encore *Argiles du Keuper*, ou plus simplement *Keuper*. C'est le terrain salifère par excellence. A leur base, elles renferment de puissants dépôts de sel gemme, en couches lenticulaires d'épaisseur et d'étendue variables, irrégulièrement disposées, et séparées les unes des autres par des espaces considérables où le sel manque absolument. Il en résulte que la réussite des sondages est toujours incertaine, le trou de sonde pouvant être foncé dans l'intervalle des lentilles, à quelques mètres peut-être de riches amas. Ordinairement le même sondage traverse plusieurs bancs de sel superposés, séparés par des argiles. Au sel gemme succèdent des marnes salées d'une grande épaisseur, renfermant quelquefois une couche de houille assez mince et rarement exploitable. Viennent ensuite des alternances de gypses, de dolomies et d'argiles, puis des dolomies alternant avec des argiles, enfin les marnes irisées qui terminent l'étage. Ces marnes ont été appelées *irisées* à cause

de leurs couleurs très-diverses, qui se rapprochent, se confondent ou contrastent dans la même assise. Les teintes les plus habituelles sont le blanc sale, le rouge lie-de-vin, le violet et le gris. La puissance de l'étage, très-variable suivant les localités, est d'environ 450 mètres dans nos limites.

Les Marnes irisées ne renferment point de fossiles; à peine y découvre-t-on de loin en loin des traces de lignites ou quelque fragment végétal méconnaissable. Cette absence de vie tient aux conditions mêmes dans lesquelles le dépôt de l'étage s'est effectué. Les lagunes où se concentraient les eaux marines et où cristallisait le sel gemme, ne pouvaient évidemment nourrir aucun être; d'ailleurs les nombreuses et continuelles émissions sulfuriques qui transformaient en gypse les calcaires, auraient anéanti les animaux marins s'il s'en fût rencontré.

Il n'est peut-être pas de terrain qui fournisse autant de substances utiles que celui des Marnes irisées. Il suffira d'indiquer le sel gemme, le gypse et la houille. C'est dans cet étage que sont ouvertes les importantes salines de la Lorraine, de la Haute-Saône et du Jura. Les dolomies sont employées comme moëllons, et les marnes servent à l'amendement des terres siliceuses. Aucune exploitation n'existe dans l'arrondissement, où les surfaces occupées par le Trias sont trop peu importantes; mais il faut signaler dans notre voisinage les belles salines de Gouhenans, les carrières de gypse de Chagey, qui fournissent largement à la consommation de la contrée, et les petites mines de houille de Fallon, de Gouhenans, de Corcelles, de Gemonval, aujourd'hui presque abandonnées.

TERRAIN JURASSIQUE.

Le terrain jurassique occupant la presque totalité de la surface de l'arrondissement, nous nous bornerons à indiquer, quand besoin sera, la situation et les affleurements de ses principales divisions.

Nous admettons 8 étages dans l'ensemble de la formation; mais nous devons faire observer que nous n'attachons qu'une valeur relative au mot *étage*, ainsi qu'à d'autres expressions conservées seulement comme étant d'un usage commode et habituel en géologie. En effet, nous sommes loin de considé-

rer l'étage comme une division naturelle et absolue. Si à certaines époques et dans certaines localités les étages sont nettement séparés, il n'en est pas de même à l'époque jurassique, où l'on observe de nombreux passages d'espèces, et où les étages n'ont pas tous la même valeur, et tendent d'autant plus à se confondre, qu'ils sont plus élevés dans la série, c'est-à-dire plus récents. A cette époque, en effet, les êtres se succédaient d'une manière assez continue; de nouvelles formes apparaissaient avant l'extinction complète de celles qui les avaient précédées; les brusques interruptions dans la vie organique étaient exceptionnelles, et la faune variait beaucoup, même à des distances très-rapprochées.

Les 8 étages que nous avons conservés sont : le *Lias inférieur*, le *Lias moyen*, le *Lias supérieur*, l'*Oolithe inférieure*, la *Grande oolithe*, l'étage *Oxfordien*, l'étage *Corallien* et l'étage *Kimméridien*.

Le **Lias inférieur** (étage Sinémurien de d'Orbigny) n'affleure que sur les points de la vallée du Doubs où nous avons signalé le Trias, et au pied de la falaise sous-vosgienne, sur le territoire du Vernoy. Il repose en parfaite concordance sur les Marnes irisées. Le groupe inférieur consiste en grès quartzeux, d'un blanc jaunâtre, nettement stratifiés, remplis de moules de *Cardinia* et d'autres bivalves. Ces assises, dont l'épaisseur varie de 4 à 5 mètres, correspondent évidemment au *Grès d'Hemanges*; elles sont bien visibles à quelques kilomètres de notre limite, dans le département de la Haute-Saône, le long de la route d'Héricourt à Chagey, à la sortie du village de Luze, et forment une bande étroite qui, prolongée à l'ouest, passe à peu de distance du Vernoy, où elle est dissimulée par les prairies et les cultures. Vient ensuite le groupe du *Calcaire à Gryphées arquées*, qui dessine une ligne de petits escarpements courant parallèlement à la falaise oolithique. Ce calcaire, d'un gris noirâtre assez foncé, tout scintillant de fines parcelles spathiques, et marbré de veines très-minces de carbonate calcaire cristallisé, est de la plus grande dureté. Il atteint une épaisseur de 10 à 12 mètres. Les fossiles y abondent; nous citerons : *Belemnites acutus* Mill., *Ammonites Bucklandi* Sow., *Pleurotomaria anglica* Sow. sp., *Lima gigantea* Desh., *Pecten textorius* Schl., *Ostrea (Gryphæa) arcuata* Lam. sp., *Spirifer Walcotii* Sow., *S. pinguis* Ziet., *Pentacrinus basaltiformis* Mill. La gryphée arquée pullule à tous les niveaux.

Il serait facile de grossir beaucoup cette liste ; mais dans un travail ayant des bornes assez restreintes , nous devons nous contenter d'indiquer les espèces les plus caractéristiques et les plus fréquentes dans l'arrondissement.

Le Grès d'Hettanges est sans usages. Le Calcaire à Gryphées s'emploie comme moëllons ; on le recherche pour l'entretien des routes, à cause de sa grande dureté. Dans les environs de Besançon, il est débité en dalles minces susceptibles de recevoir un beau poli , et donne un marbre commun où les fossiles se dessinent en blanc sur un fond noir.

Lias moyen (Liasien de d'Orbigny). Cet étage se rencontre dans les mêmes localités que le précédent ; peut-être arrive-t-il au jour sur quelques points de la vallée du Des-soubre, à St-Hippolyte ; et de la vallée du Doubs, dans les environs de Bief et de Noirefontaine. Il est composé à sa base de marnes grises ou bleuâtres, et de calcaires marneux assez fragiles , un peu schisteux , de couleur sombre. Ce premier groupe de l'étage a reçu le nom de *Marnes à Gryphæa cymbium*. Le 2^e groupe est formé de calcaires marneux bleus ou gris à l'intérieur, devenant jaunâtres à l'extérieur par l'altération de la couche superficielle, de dureté moyenne, disposés comme des rognons ou des pavés, en lits réguliers alternant avec de minces couches marneuses. Ces rognons sont remplis de bélemnites, d'où leur nom de *Calcaires à Bélemnites*. Le 3^e groupe, les *Marnes à Ammonites margaritatus*, consiste en marnes feuilletées d'un gris foncé presque noir, rarement jaunâtres, remplies de petits rognons de pyrite blanche mamelonnée. Les *Marnes à Plicatules*, 4^e et dernier groupe du Lias moyen, alternent avec des calcaires marneux traversés de nombreuses veines spathiques. Elle sont toujours micacées , parfois sableuses ; la couleur est le gris ou le bleu-gris ; rarement y remarque-t-on quelques assises jaunâtres. La puissance totale de l'étage est d'environ 30 mètres ; mais ce chiffre n'est qu'approximatif, car nous ne pouvons donner que des évaluations moyennes, l'épaisseur des mêmes assises variant quelquefois beaucoup à de faibles distances. Les fossiles caractéristiques sont : *Belemnites niger* List., *B. umbilicatus* de Bl., *Ammonites margaritatus* Montf., *A. spinatus* Brug., *A. sinbriatus* Sow., *Pholadomya Voltzii* Ag., *Pecten æquivalvis* Sow., *Plicatula spinosa* Sow., *Ostrea cymbium* Lam. sp., *Terebratula numismalis* Lam.

Certaines assises calcaires du Lias moyen fournissent

d'excellente chaux hydraulique, et les argiles sont utilisées pour la fabrication des briques et pour l'amendement des terres.

Le **Lias supérieur** (Thoarcien de d'Orbigny) accompagne les étages précédents dans tous leurs affleurements, et se montre encore dans beaucoup de localités où la force des ploiements a été insuffisante pour les mettre au jour ; par exemple au centre de la chaîne du Fauverger près de St-Julien, dans le fond des Côtes du Dessoubre à Mouillevillers et à St-Hippolyte, et dans les gorges du Lomont à Bief, Dampjoux, Noirefontaine.

Le Lias supérieur est divisé en trois groupes par les géologues franc-comtois : les *Schistes bitumineux*, les *Marnes à Trochus* et le *Grès supraliasique*. Le premier groupe consiste en schistes argileux assez friables, d'un gris foncé ou noirâtre, tout imprégnés de bitume, et fortement odorants par le frottement. Les empreintes de *Posidonia* y abondent. Les *Marnes à Trochus* sont grises ou blanchâtres, rarement jaunâtres, de consistance assez ferme, de structure quelquefois un peu schisteuse. Elles font aisément pâte avec l'eau ; on y trouve des rognons de fer sulfuré concrétionné. Enfin, le *Grès supraliasique* est formé de rognons et de plaques minces d'un grès assez friable, très-micacé, alternant avec des argilles sableuses chargées de mica, connues sous le nom de *Marnes micacées*. L'épaisseur de l'étage varie de 20 à 30 mètres. Les principaux fossiles sont, à la base et dans les parties moyennes : *Ammonites complanatus* Brug., *A. radians* d'Orb., *Posidonia Bronnii* Goldf. ; et dans les assises supérieures : *Ammonites insignis* Schubl., *A. primordialis* Schl., *A. bifrons* Brug., *Trochus duplicatus* Sow., *Leda rostralis* Lam. sp., *Nucula Hammeri* Defr., *Astarte Voltzii* Hoen.

Les Schistes bitumineux sont quelquefois assez riches pour être exploités avec avantage ; mais comme la teneur en bitume varie beaucoup, et ne dépasse pas en moyenne 3 à 4 pour cent, on est souvent exposé à de cruels mécomptes : témoin l'inutile et dispendieuse tentative d'Ornans. Les marnes supérieures servent à l'amendement des terres ; les grès sont sans emploi.

L'étage de l'**Oolithe inférieure** (étage Bajocien de d'Orbigny) se rencontre dans les lieux où viennent affleurer les étages liasiques, au dessus desquels il s'élève en crêts et en

escarpements rocheux. C'est lui qui constitue en grande partie la falaise sous-vosgienne.

Cet étage débute par des calcaires rougeâtres ou d'un jaune foncé, compactes ou un peu oolithiques, brillant quelquefois de parcelles spathiques, plus ou moins ferrugineux, et renfermant des assises régulièrement stratifiées de fer hydroxydé finement oolithique, qui composent parfois le massif presque entier. Souvent aussi ces assises sont très-réduites, ou même font complètement défaut. Ainsi à Dampjoux, les bancs ferrugineux ont plusieurs mètres d'épaisseur, tandis qu'ils existent à peine le long de la falaise sous-vosgienne. C'est l'*Oolithe ferrugineuse* des auteurs jurassiens. Au dessus viennent les *Calcaires à Entroques*, de structure compacte ou oolithique, souvent spathique. Dans ce cas, les strates sont presque entièrement formés par des débris d'entroques accumulés en prodigieuse quantité. Les *Calcaires à Polypiers*, qui leur succèdent, sont durs, compactes, d'apparence terne, de couleur grise ou rougeâtre, remplis de géodes, de polypiers siliceux; ils renferment ordinairement des lits de rognons siliceux ressemblant tellement aux chailles et aux sphérîtes de l'étage oxfordien, qu'il est difficile de les en distinguer au premier abord. Ces rognons occupent la partie inférieure du groupe. Ils prennent un développement remarquable sous le Mont-Vaudois, dans la localité de Luzé déjà citée, et en général sur toute la ligne de la falaise sous-vosgienne. La puissance de l'étage, qui dépasse 40 mètres dans les chaînes jurassiques, est considérablement réduite à l'extrémité septentrionale de l'arrondissement. Les fossiles les plus nombreux sont, dans l'oolithe ferrugineuse: *Nautilus lineatus* Sow., *Ammonites Murchisonii* Sow., *A. subradiatus* Sow., *Pholadomya fidicula* Sow., *Lyonsia abducta* d'Orb., *Terebratula perovalis* Sow.; la plupart s'élèvent dans l'étage, où l'on trouve encore: *Belemnites giganteus* Schl., *Trigonia costata* Park., *Mytilus Sowerbyanus* d'Orb., *Lima proboscidea* Sow., *Ostrea Marshii* Phill., *Thecosmilia gregaria* Edw. H., *Prionastrea Bernardi* ana d'Orb., *Isastrea Conybeari* Edw. H.

Le fer oolithique donne un excellent minerai, qui alimente en grande partie les usines dites de Franche-Comté. Il en existe de mines importantes, exploitées par la Compagnie des forges d'Audincourt à Dampjoux, près de l'embouchure de la Barbèche. Le Calcaire à Entroques fournit une pierre de

taille et d'appareil très-recherchée, presque exclusivement employée à Besançon par le génie militaire. Les Calcaires à Polypiers sont utilisés comme moëllons et comme pierres à chaux; les chailles et les sphérites produiraient sans doute une bonne chaux hydraulique.

L'étage de la **Grande oolithe** (Bathonien de d'Orbigny) accompagne fidèlement l'Oolithe inférieure partout où celle-ci se rencontre. Il forme aussi de vastes surfaces où les dénudations ont enlevé les étages supérieurs, et constitue les plateaux qui se soutiennent sans interruption de la vallée inférieure du Doubs aux crêtes de la falaise sous-vosgienne, dont l'étage forme les principales sommités. De ce côté, la Grande oolithe s'étend, dans nos limites, sur les territoires de Dampierre-sur-le-Doubs, d'Etouvans, de Lougres, de Bretigney, de Bavans, de Présentevillers, de Ste-Marie, de Désandans, d'Echenans, de Semondans, d'Aibre et du Vernoy. Elle est encore mise au jour dans l'axe de beaucoup de chaînes jurassiques, dont elle occupe la voûte centrale, lorsque la force de ploiement a eu pour effet de briser et de séparer les strates oxfordiens et coralliens; par exemple au Montrepentir, au Fauverger et au Miroir de Maîche, au Montaigu et au Lomont; enfin, elle vient affleurer dans le fond des vallées où les écartements et les érosions ont disjoint et enlevé les étages superposés; comme dans toute la partie inférieure des Côtes du Dessoubre, sur plusieurs points des Côtes de la Barbèche, et le long de la vallée du Doubs de Bremoncourt à Mathay. Près de ce dernier village, la Grande oolithe est en partie recouverte d'alluvions fort épaisses; elle se montre néanmoins sur la gauche de la vallée, au pied des plateaux d'Ecot et de Lucelans.

L'étage de la Grande oolithe a été divisé en trois groupes, constants dans le Jura, mais d'ailleurs artificiels, et plutôt distincts par leur nature minéralogique que par la faune. Ce sont les *Marnes à Ostrea acuminata*, la *Grande oolithe proprement dite* et la *Dalle nacrée*. Le premier de ces groupes, aussi connu sous le nom de *Marnes vésuliennes* que lui a donné M. Marcou, est formé de marnes grises, bleuâtres ou jaunâtres, assez grossières, toutes pétries de la petite huître qui a servi à les dénommer. L'épaisseur, qui varie beaucoup suivant les localités, s'élève quelquefois à 20 mètres. L'assise elle-même n'est pas constamment marneuse. Ainsi, à Besançon, où le groupe paraissait manquer, on a

trouvé les couches à *Ostrea acuminata* entièrement calcaires ; ce qui a lieu probablement dans les localités de notre Montagne où ces assises n'ont pas été reconnues. La *Grande oolithe proprement dite* est un puissant massif calcaire, dont les bancs, nettement stratifiés et se pénétrant fréquemment par des stylolithes, ont ordinairement une grande épaisseur. Les couleurs sont disposées par taches et marbrures irrégulières : le plus souvent, ce sont de larges taches bleues qui ressortent sur le fond jaune ou grisâtre des assises. La cause de cette singulière coloration n'a pas été bien expliquée jusqu'ici. On l'a attribuée à des décompositions de sulfures. Elle paraît due à des réactions opérées après le dépôt des couches, car les mêmes taches envahissent souvent des bancs nettement séparés. Les calcaires de la Grande oolithe, généralement durs et consistants, sont finement oolithiques à la base du système ; ils deviennent compactes et homogènes à la partie supérieure, où les teintes, moins variées, sont ordinairement plus claires. A tort ou à raison, ces assises compactes supérieures ont été considérées par les géologues hisontins comme représentant le *Forest marble* des Anglais. La *Dalle nacrée* constitue un petit système calcaire renfermant quelquefois à sa base des argiles subordonnées. Ces argiles existent à Bavans ; elles peuvent être bien étudiées dans les tranchées du chemin de fer à Dampierre-sur-le-Doubs, et surtout à Banvillars, dans le Haut-Rhin, à quelques kilomètres de notre frontière septentrionale. Elles sont compactes ou schistoïdes, rudes, grenues, un peu sableuses, d'un bleu foncé assez pur. On les trouve en amas lenticulaires, dont l'épaisseur est quelquefois de 8 mètres, plutôt qu'en bancs et en assises régulières, et leur présence n'a été jusqu'ici constatée que dans les localités citées plus haut, les calcaires qui leur succèdent reposant le plus souvent sans intermédiaire sur la Grande oolithe compacte. Ceux-ci, de couleur sombre, grise, bleue, jaune ou rougeâtre, souvent marbrés à la manière de la Grande oolithe, de structure irrégulièrement oolithique, renferment, à certains niveaux, d'innombrables débris très-menus de tests spathiques, qui les font scintiller d'un éclat nacré. Ils sont stratifiés en assises minces, contournées ou enchevêtrées, se débitant facilement en dalles sonores, à la manière de la phonolithe. Leur épaisseur, en général très-variable, est de 6 à 8 mètres dans nos limites, et la puissance totale de

l'étage peut être évaluée à une soixantaine de mètres au moins. Les fossiles, assez nombreux dans les Marnes à *Ostrea acuminata*, sont rares dans la Grande oolithe proprement dite, principalement aux niveaux supérieurs compactes; ils deviennent un peu plus communs dans la Dalle nacrée. Ce sont: *Ammonites macrocephalus* Schl., *A. subbackeriæ* d'Orb., *Pholadomya Buccardium* Ag., *P. Vezelayi* Laj., *Lyonsia peregrina* Phill. sp., *Lavignon mactroides* d'Orb., *Gervilia acuta* Sow., *Ostrea acuminata* Sow., *O. costata* Sow., *Rhynchonella concinna* Sow. sp., *R. Zieteni* d'Orb., *Terebratula digona* Sow.

Les marnes de l'étage sont employées aux usages ordinaires des argiles. La Grande oolithe est la pierre de taille par excellence dans le Jura, moins cependant par sa qualité (elle est malheureusement gélive), que par sa grande abondance et la dimension considérable des blocs d'appareil qu'elle peut fournir. Les bancs inférieurs oolithiques sont préférés. Il en existe partout de nombreuses exploitations: nous devons citer les belles carrières de Bavans et de la Raydans, qui alimentent toute la partie basse de l'arrondissement, et dont les produits sont expédiés jusqu'en Allemagne. La Dalle nacrée, communément appelée *lave*, est peut-être le meilleur de tous les moëllons, par sa grande dureté, sa facilité à se diviser en minces feuilletts, et sa précieuse propriété de résister parfaitement à la gelée. On l'emploie encore pour le dallage des cours et des trottoirs et le pavage des rues; elle remplace souvent les tuiles dans les constructions rustiques; enfin elle produit une excellente chaux grasse. C'est, sans contredit, le plus précieux des matériaux de construction que fournissent les terrains jurassiques; c'est celui qui se prête aux usages les plus variés. Aussi les exploitations sont-elles extrêmement multipliées. Celles de Bavans, de Présentevillers et de Ste-Marie approvisionnent la ville de Montbéliard et ses environs.

Étage Oxfordien (Callovien et Oxfordien de d'Orbigny). Plus nous nous élevons dans la série jurassique, plus les affleurements des étages deviennent nombreux; et cela se conçoit sans peine, les agents de soulèvement et de dénudation ayant exercé leur principal effet sur les massifs superficiels et n'étant parvenus que plus difficilement à mettre au jour les assises profondes. L'étage Oxfordien forme une ceinture con-

tinue au dessus de la Grande oolithe ; on le rencontre aussi dans le milieu des chaînes de faible relief, où la force d'écartement n'a pu découvrir les étages inférieurs, et dans une foule de cirques et de vallées, où les érosions ont enlevé les étages supérieurs sans être parvenues à la Grande oolithe. Il serait inutile d'énumérer les localités où il affleure dans l'arrondissement, car on le trouve à peu près partout dans la Haute et la Moyenne-Montagne. Dans la Plaine, il occupe le fond de beaucoup de vallées d'érosion, par exemple à Vermondans, à Mathay, à Aibre, à Semondans, à St-Julien ; et il constitue des dépressions étroites et allongées connues sous le nom de *combes*, parallèles en grand à la falaise sous-vosgienne, en deçà de laquelle elles sont situées, et dont elles bordent les plateaux oolithiques à la limite méridionale de ceux-ci, suivant une ligne sinueuse qui passerait par Belfort, Héricourt, Aibre, Ste-Marie, Présentevillers, Etouvans, Lougres, Bretigney elles remplissent par rapport aux assises coralliennes qui les dominent, un rôle analogue à celui du Lias relativement au massif oolithique de la falaise.

Nous réunissons à l'étage Oxfordien, le Callovien de d'Orbigny et l'Argovien de M. Marcou, à cause du nombre considérable des fossiles communs à ces deux groupes et aux Marnes oxfordiennes ; de sorte que l'étage, tel que nous le concevons, commence immédiatement au dessus de la Dalle naacrée, horizon infaillible dans le Jura, et se termine à la rencontre des premières assises coralliennes à *Cularis Blumenbachii*. Nous admettons, par conséquent, trois groupes dans l'étage : le *Fer sous-oxfordien* (Callovien), les *Marnes oxfordiennes*, et les *Calcaires à Sphériles* (Argovien).

Le *Fer sous-oxfordien* consiste en des marnes grises ou bleu-foncé presque noir, parfois jaunâtres ou ferrugineuses, remplies de très-petits grains miroitants d'hydrate de fer. L'épaisseur en est de plusieurs mètres. On y trouve : *Belemnites lutesulcatus* Voltz, *B. hastatus* de Bl., *Nautilus heragonus* Sow., *Ammonites anceps* Rein., *A. coronatus* Brug., *A. macrocephalus* Schl., *A. hecticus* Hartm., *A. Lamberti* Sow., *Pholadomya carinata* Goldf., *Arca Halie* d'Orb., *Pecten fibrosus* Sow., *Terebratula impressa* Sow. Les *Marnes oxfordiennes* forment un puissant massif homogène de marnes bleues ou noirâtres, faisant pâte avec l'eau, très-compactes en roche, mais facilement détritiques. L'épaisseur, difficile à apprécier (ainsi que celle de toutes les

assises marneuses, ordinairement recouvertes de végétation), est au moins de 20 mètres dans nos limites. Les fossiles, généralement pyriteux, sont toujours de petite taille. Aux espèces précédemment citées il faut joindre : *Ammonites perarmatus* d'Orb., *A. crenatus* Brug., *A. oculatus* Bean., *A. cordatus* Sow., *Rhynchonella Thurmanni* Voltz sp., *Pentacrinus pentagonalis* Goldf., fort abondants dans les Marnes oxfordiennes. Enfin, le groupe des *Calcaires à Sphériles* est composé de calcaires argileux et siliceux, d'un gris jaunâtre souvent marbré de bleu, à pâte fine et grenue, très-durs et très-tenace, disposés en rognons arrondis, ou sphériles, stratifiés comme des lignes de pavés, en alternance avec de minces assises marneuses de même couleur. Leur puissance est au moins de 30 mètres. Il en existe de beaux affleurements à Mandeuve, dans les abruptes de la côte de Champvermol, où l'étage se présente dans son entier; à Etouvans, et sur la rive gauche du Dessoubre à Rosureux, localité remarquable par l'abondance et la belle conservation des fossiles. On trouve dans le Calcaire à Sphériles : *Ammonites biplex* Sow., *A. cordatus* Sow., *Pholudomya exaltata* Ag., *Ph. parvicosta* Ag., *Ph. similis* Ag., *Trigonia clavellata* Park., *Gervilia aviculoides* Sow., *Perna mytiloides* Lam., *Pecten fibrosus* Sow., *Ostrea dilatata* Desh., *Disaster ovalis* Ag., *D. carinatus* Ag., associés à une partie de la faune des groupes précédents.

Les argiles oxfordiennes sont partout exploitées pour l'amendement des terres et pour la poterie et la briqueterie; les sphériles et les calcaires supérieurs donnent une excellente chaux hydraulique. Il en existe de vastes carrières à Etouvans, dont les produits servent à la consommation de la partie basse de l'arrondissement, et même sont exportés au loin.

L'étage **Corallien** (Corallien de d'Orbigny moins les Calcaires à Astartes) constitue les flanquements latéraux de la plupart de nos chaînes jurassiques, et forme des deux côtés de l'axe de ploiement ces longs escarpements rocheux, appelés *crêts*, qui dominent si hardiment les combes oxfordiennes; il borde la plupart de nos vallées d'érosion, sur les côtés desquelles il s'élève en abruptes; enfin il s'étend en plateaux dans la Plaine, et vient finir, du côté des Vosges, en une série de hauteurs parallèles à la falaise oolithique, dont elles suivent toutes les sinuosités.

Cet étage commence par les *Argiles à Chailles*, marnes

sableuses, jaunâtres, grossières, avec rognons siliceux très-durs appelés *chailles* en Franche-Comté. Ces rognons renferment souvent un crustacé dans leur intérieur. Dans certaines localités, par exemple à Chamesol, les marnes se transforment en un calcaire sableux, assez chargé de petites parcelles ferrugineuses pour être exploité comme minéral. La puissance du massif est de 5 à 6 mètres. L'aspect minéralogique le rapproche du Calcaire à Sphérîtes de l'Oxfordien; mais on l'en distingue facilement aux nombreux échinodermes et aux encrines qu'il renferme. La couche où pullule le *Cidaris Blumenbachii* établit, comme nous l'avons indiqué, une séparation assez nette entre les deux étages, qui admettent néanmoins un certain nombre d'espèces communes. Aux *Chailles* succèdent les *Calcaires coralliens proprement dits*, dont la structure est très-variée. De couleur grise ou rougeâtre assez foncée, généralement rugueux, fendillés, caverneux, extrêmement durs, ils sont remplis de veines siliceuses et sableuses, et renferment souvent des assises homogènes compactes ou oolithiques. Les polypiers silicifiés y abondent à tous les niveaux, ainsi que les géodes et les fissures tapissées de cristaux de quartz ou de calcédoine mamelonnée. La puissance de ces calcaires, très-considérable dans le Haut-Jura, où elle dépasse 100 mètres, n'est plus que d'une quinzaine de mètres sur nos limites septentrionales. Le groupe de l'*Oolithe corallienne* termine l'étage. Il se compose de calcaires blancs, oolithiques, à oolithes de grosseur variable, le plus souvent miliaires ou cannabines, parcourus de nombreuses veines spathiques; rarement y remarque-t-on quelques assises compactes ou crayeuses. Les bancs calcaires sont intimement superposés, et forment un massif homogène, dans lequel les plans de stratification ne sont pas toujours bien visibles. Certaines couches, surtout les supérieures, sont remplies de nérinées et de coquilles roulées, de concrétions calcaires arrondies, de tests spathiques du *Diceras arietina*. Les fossiles caractéristiques de l'étage sont: *Ammonites Achilles* d'Orb., *Nerinea Defrancei* Desh., *N. Mosæ* Desh., *N. Visurgis* Roem., *N. speciosa* Voltz, *N. Bruntrutana* Th., *Trigonia Bronnii* Ag., *Corbis Dyonisea* Buv., *Cardium corallinum* Buv., *Diceras arietina* Lam., *Ostrea gregaria* Sow., *Terebratula insignis* Schubl., *Cidaris Blumenbachii* Münster., *C. coronatus* Münster., *Glypticus*

hieroglyphicus Ag., *Thamnastrea arachnoides* Edw. H., *Meandrina elegans* d'Orb., *Comoseris irradians* Edw. H., *Thecosmilia annularis* Edw. H.

De même que les sphérites oxfordiennes, les Chailles donnent de la chaux hydraulique. Les calcaires ferrugineux de Chamesol sont exploités par la compagnie des forges d'Audincourt. Quoique la teneur en métal soit peu considérable, ce minéral, mêlé dans de certaines proportions au fer en grain du terrain sidérolithique, est d'un usage avantageux, car il sert en même temps de castine. Les calcaires rugueux à polypiers sont recherchés comme moëllons et comme grosses pierres d'appareil ; quelques assises fournissent une taille grossière, qui a cependant la qualité de résister à la gelée. Les calcaires de l'Oolithe corallienne, connus en France-Comté sous le nom de *vergenne*, donnent des moëllons et des pierres de taille quelquefois gélives, ainsi qu'une chaux grasse assez estimée.

Étage **Kimméridien** (étages Kimméridien et Portlandien de d'Orbigny y compris le groupe Astartien ; étage Portlandien de J. Thurmann). De tous les étages jurassiques c'est celui-ci qui occupe le plus de surface dans l'arrondissement. Il constitue presque entièrement les plateaux de la Haute et de la Moyenne-Montagne, et se relève sur les côtés des chaînes qui traversent ces régions, en dominant quelquefois les escarpements coralliens, avec lesquels il se fond en un seul massif calcaire. Les déchirures des Côtes du Doubs sont en grande partie ouvertes dans cet étage, qui s'élève aussi sur les flancs du Lomont, d'où il descend dans les régions inférieures pour en former les plateaux et les collines, souvent recouvertes d'un épais manteau diluvien.

Nous admettons quatre divisions dans l'étage : 1^o Le groupe *Astartien*, 2^o le groupe *Ptérocérien*, 3^o le groupe *Virgulien*, 4^o le groupe *Nérinéen*.

Le groupe *Astartien* commence par des calcaires blancs, un peu crayeux, homogènes, reposant sur l'Oolithe corallienne à nérinées et à dicéras, dont ils sont séparés par quelques alternances de marnes et de calcaires renfermant des débris roulés. Les astartes y pullulent. Le contact des deux étages est bien visible à la côte de L'Île-sur-le-Doubs. L'épaisseur du *Calcaire à Astartes*, 1^{er} sous-groupe, est de 15 mètres. Viennent ensuite d'autres calcaires gris, noirâtres ou enfumés, très-durs, très-compactes, avec quelques assises

marneuses qui contiennent de nombreuses natices et beaucoup d'autres fossiles. C'est le sous-groupe du *Calcaire à Natices*, dont l'épaisseur est également de 15 mètres. Les *Marnes à Astartes*, qui lui succèdent, sont feuilletées, grises ou bleues, d'aspect oxfordien, assez homogènes à la base, chargées de nodules et de débris à leur partie moyenne, et deviennent rugueuses et sableuses à leur partie supérieure. Elles alternent avec de petits massifs calcaires subordonnés, avec quelques lits très-minces de grès siliceux plus ou moins détritiques, et des lumachelles calcaires très-dures, presque entièrement composées des tests de myriades de petites astartes et de petits gastéropodes. La puissance du sous-groupe, variable selon les localités, est de 30 à 35 mètres dans les environs de Montbéliard. Les fossiles caractéristiques du groupe Astartien sont : *Serpula Thurmanni* Contej., *Scalardia minuta* Buv., *Natica grandis* Münster., *Pholadomya striatula* Ag., *Ceromya excentrica* Voltz sp., *Astarte gregarea* Th., *A. polymorpha* Contej., *Mytilus Jurensis* Mér., *Pecten Beaumontinus* Buv., *Ostrea solitaria* Sow., *O. Dubiensis* Contej., *O. Bruntrutana* Th. sp., *Anomia Monsbeliardensis* Contej., *Apiocrinus Royssianus* d'Orb.

Le groupe *Ptérocérien* débute par des calcaires gris-clair ou jaunâtres, avec quelques assises feuilletées à leur base, renfermant beaucoup de petites térébratules. L'épaisseur de ce sous-groupe, que nous avons appelé *Calcaire à Térébratules*, est d'environ 20 mètres. Il est surmonté de calcaires blancs, friables, crayeux ou imparfaitement oolithiques, présentant des concrétions pyriteuses altérées, remplis de nérinées, de polypiers, et où l'on rencontre beaucoup de fossiles coralliens, entre autres le *Cardium corallinum*, mêlés aux espèces ordinaires de la faune kimmérienne; curieuse association dont la localité de Montbéliard est le plus remarquable exemple. Ce sous-groupe, d'aspect corallien, a reçu le nom de *Calcaire à Cardium*. Son épaisseur est de 18 mètres. Vient ensuite un puissant massif de calcaires compactes, avec bancs lithographiques, de nuances claires, blanchâtres, gris ou jaunâtres, renfermant à la partie supérieure une assise marneuse de plusieurs mètres d'épaisseur prodigieusement riche en fossiles. Ce sont les *Marnes à Ptérocères*, l'un des horizons les plus constants et les mieux caractérisés de l'étage. Le sous-groupe se termine par quelques bancs calcaires jaunâtres où la faune ne tarde pas

à se modifier, le passage au groupe Virgulien étant indiqué par l'apparition du *Corbis subclathrata*. L'épaisseur totale du sous-groupe des *Calcaires et Marnes à Ptérocères* est de 60 mètres. Les principaux fossiles sont : *Nautilus giganteus* d'Orb., *Nerinea Gosæ* Rœm., *N. Mosæ* Desh., *N. Bruntrutana* Th., *Natica hemisphærica* Rœm., *Pterocera Thirrie* Contej., *Pholadomya Protei* Brg. sp., *Ph. hortulana* Ag. sp., *Ceromya excentrica* Voltz sp., *Cardium Bannesianum* Th., *C. corallinum* Leymer., *Mytilus subæquipliatus* Goldf., *Avicula modiolaris* Münster., *A. Thurmanni* Contej., *Pinnigena Saussuri* Desh., *Pecten suprajurensis* Buv., *Ostrea solitaria* Sow., *O. Bruntrutana* Th., *Terebratulula subsella* Leymer., *T. carinata* Leymer.

Le groupe *Virgulien* est formé à sa base de calcaires blancs ou jaunâtres, crayeux, spathiques ou compactes suivant les localités, d'aspect corallien, renfermant des nérinées et des polypiers, et caractérisés par le *Corbis subclathrata*, qui a fait donner à ces assises le nom de *Calcaire à Corbis*. L'épaisseur du sous-groupe est de 12 mètres. Le *Calcaire à Mactres*, qui lui succède, est compacte, de couleur claire blanche ou jaunâtre, et contient une couche marneuse subordonnée remplie du *Mastra Saussuri*. Sa puissance est d'environ 26 mètres. Au dessus se trouvent les *Calcaires et Marnes à Virgules*, consistant en alternances de marnes blanchâtres, très-calcaires, toutes pétries d'huîtres *Virgules* formant souvent lamachelle, et de calcaires jaunes durs et compactes, scintillants de parcelles spathiques très-ténues. L'épaisseur du sous-groupe est au moins de 30 mètres. Viennent ensuite des calcaires blancs, compactes, assez durs, renfermant beaucoup de nérinées, et caractérisés par le *Diceras suprajurensis*, qui pullule à certains niveaux. L'épaisseur connue de ce 4^e et dernier sous-groupe, auquel nous avons donné le nom de *Calcaire à Diceras*, est de 15 mètres. Les principaux fossiles du groupe Virgulien sont : *Ammonites longispinus* Sow., *Nerinea depressa* Voltz, *N. styloidea* Contej., *Pterocera Monsbeliardensis* Contej., *Panopæa Voltzii* Ag. sp., *Pholadomya acuticosta* Sow., *Ceromya orbicularis* Rœm., *Mastra Saussuri* Brg. sp., *Luccina Elsgaudie* Th., *Corbis subclathrata* Th. sp., *Trigonia Parkinsoni* Ag., *T. Alina* Contej., *T. muricata* Rœm., *Diceras suprajurensis* Th., *Pecten Flamandi* Contej., *P. Monsbeliardensis* Contej., *Ostrea Virgula* Defr. sp., *Rhyn-*

chonella inconstans Sow., sp., *Terebratulula subsella* Leymer.

Ici se termine l'étage Kimméridien dans les environs de Montbéliard, et dans les régions basses où les dénudations ont enlevé les assises supérieures ; mais à Besançon, à Salins et dans notre Haute-Montagne à partir de St-Hippolyte, on trouve encore un important massif, dont l'épaisseur est souvent de plus de 60 mètres, composé de calcaires durs et compactes, de nuances assez claires, en tout semblables d'aspect aux bancs compactes des groupes inférieurs de l'étage, ou aux assises compactes de la Grande Oolithe. Ces calcaires sont cariés et perforés à leur partie moyenne, et se terminent le plus ordinairement par quelques lits de dolomies. Ce sont les *Calcaires portlandiens*, ainsi nommés parce qu'on a cru y reconnaître l'équivalent du *Portland-stone* des anglais ; c'est l'étage *Portlandien* de d'Orbigny et d'une foule de géologues, qui ont pensé devoir séparer ce massif de l'ensemble kimméridien. Nous sommes loin de partager cet avis, et nous avons signalé de nombreux passages de fossiles Kimméridiens dans le système Portlandien, qui n'est pas plus indépendant du reste de l'étage, que le Callovien de d'Orbigny ne peut se séparer de l'étage Oxfordien. A l'exemple de J. Thurmann, de M. Buvignier et de beaucoup d'auteurs, nous réunissons les Calcaires Portlandiens à l'étage Kimméridien, dont ils constituent une 4^e grande division, le groupe *Nérinéen*, aussi, mais non plus distinct du reste de l'étage que le groupe Astartien. Le groupe Nérinéen a été partagé en sous-groupes dans des contrées assez voisines de l'arrondissement de Montbéliard ; mais nous devons nous abstenir de chercher à reconnaître ces divisions, parce que les lambeaux conservés dans notre Haute-Montagne offrent une grande uniformité de composition, en raison de leur éloignement déjà considérable des anciens rivages. Les fossiles caractéristiques de ce dernier groupe sont : *Ammonites gigas* Ziet., *Natica Marcousana* d'Orb., *Nerinea depressa* Voltz, *N. grandis* Voltz, *N. trinodosa* Voltz, *N. Bruntrutana* Th., *Pterocera oceani* Brg. sp., *Maetra Saussuri* Brg. sp., *Cardium Verioti* Buv., *Trigonia gibbosa* Sow., *Ostrea Bruntrutana* Th., *O. Virgula* Defr. sp., *Terebratulula subsella* Leymer.

Nous avons cru devoir entrer dans des détails assez étendus

du sur l'étage Kimméridien, pour la description duquel nous avons conservé les divisions admises par nous dans un récent ouvrage. Cet étage, en effet, présente dans nos contrées un développement fort remarquable, tant sous le rapport de la variété des groupes et des sous-groupes, que sous celui de la richesse exceptionnelle et de la diversité des faunes. Montbéliard restera désormais une localité typique, à laquelle il faudra toujours rapporter les affleurements kimméridiens des autres parties du bassin Méditerranéen.

Si nous partons de ce centre pour nous diriger vers la Haute-Montagne, en nous éloignant des anciens rivages jurassiques, nous voyons la composition de l'étage se simplifier, en même temps que les massifs augmentent de puissance. Encore bien distincts jusqu'aux abords du Lomont, nos sous-groupes tendent à se confondre plus loin; les groupes eux-mêmes deviennent moins tranchés, et dans les hauts plateaux de Charquemont et du Russey, l'étage consiste en une immense série d'assises calcaires reposant sur le Corallien, dont il n'est pas toujours facile de les séparer, et ne présente que de loin en loin quelque point de repère fossilifère. Cependant, si avant que nous pénétrions dans les hautes chaînes, les principaux horizons occupent toujours le même niveau relatif; les Marnes à Astartes conservent un remarquable développement, les Marnes à Ptérocères peuvent être distinguées dans beaucoup de lieux, et il en est de même des Marnes à Virgules. Les calcaires Portlandiens ont une grande puissance, et sont peu fossilifères, ainsi que le reste de l'étage. Nous devons toutefois indiquer la localité exceptionnelle des Plains, où l'on trouve de beaux affleurements ptérocériens, et celle de Bonnetage, où les calcaires jaunes à Virgules ont une faune presque aussi abondante que celle de la riche station du Pésol à Montbéliard.

Les matériaux utiles de l'étage Kimméridien sont très-variés. Toutes ses argiles, fortement chargées de calcaire, sont excellentes pour l'amendement des terres siliceuses. Les plaquettes de grès intercalées dans les Marnes à Astartes ont été quelquefois exploitées comme pierre à faulx, par exemple aux Bréseux près de Maiche. Sur le territoire de Dannemarie existent, dans les calcaires inférieurs à Ptérocères, des carrières de pierre lithographique aujourd'hui à peu près abandonnées, mais qui ont livré au commerce des produits assez estimés. Une foule d'assises calcaires des

groupes inférieures et du groupe Nérinéen pourraient fournir des pierres lithographiques, quand ils sont suffisamment compactes et homogènes, ce qui arrive plus fréquemment qu'on ne le suppose. A une infinité de niveaux se rencontrent des exploitations de pierres de taille et d'appareil. Trop souvent les produits s'altèrent à la gelée ; mais, quand ils résistent à nos hivers, ils sont fort recherchés, en raison de l'énorme dimension et de la grande solidité des blocs qu'ils peuvent livrer. Les pierres blanches sculptées des monuments romains de Mandeure appartiennent à notre Calcaire à Corbis, et proviennent sans doute de gisements aujourd'hui effacés du sol, situés dans la région comprise entre Audincourt, Dâle et Hérimoncourt. D'ailleurs tous les calcaires de l'étage sont utilisés comme moëllons, comme pierre à chaux, ou servent à l'entretien des routes ; il n'est pas jusqu'aux assises blanches, friables et crayeuses du Calcaire à Cardium et du Calcaire à Corbis, qui ne trouvent leur emploi : pulvérisés, ces calcaires tiennent lieu de sable, et les ménagères de nos campagnes les recherchent pour entretenir la blancheur de leur rustique mobilier. Enfin, certains bancs perforés du Calcaire à Corbis d'Hérimoncourt fournissent des rocailles employées à la décoration des parcs et des jardins.

ARGILES DU VILLERS.

Entre la Dolomie Portlandienne et les couches Néocomiennes inférieures viennent s'intercaler, dans beaucoup de localités jurassiennes, des assises qui ont exercé la sagacité des géologues en donnant lieu à bien des controverses. Nous voulons parler des *Argiles du Villers*, petite formation d'eau douce considérée par les uns comme appartenant à l'époque jurassique, et correspondant aux couches de Purbeck, et par les autres comme représentant les argiles de Weald, que les auteurs rattachent généralement à la formation crétacée. Nous avouons n'avoir aucune opinion arrêtée sur les relations de ce petit massif, que nous n'avons eu que de rares occasions d'étudier ; dans l'incertitude, nous devons nous borner à en donner une description sommaire, sans préjuger de son classement définitif.

Ces argiles ont leur type à Villers-le-Lac, près de Morveau, à une faible distance de notre limite méridionale ; elles se rencontrent généralement à la base des dépôts néocomi-

ens du canton du Russey ; mais la puissance n'en est pas constante , et partout elles ont les allures de couches lenticulaires subordonnées, dont l'épaisseur , qui est de 10 mètres en moyenne , varie dans d'assez larges limites. La couleur est grise , foncée , presque noire ; la consistance , greue et grumeleuse. Elles renferment quelques minces assises calcaires ou dolomitiques , des rognons lenticulaires de gypse , et même des traces de soufre natif , ainsi que M. Carteron l'a constaté au Villers. Les fossiles sont rares et mal conservés ; ils appartiennent à des espèces des eaux douces ou saumâtres , ce qui indiquerait un dépôt fluvial de deltas et d'embouchures , plutôt qu'une formation purement lacustre. M. Lory , qui a signalé le premier des fossiles , y a trouvé *Physa Bristovii* Forbes (*P. Wealdiana*) Coq. , *Planorbis Loryi* Coq. , *Corbula alata* Sow. , et des paludines , des limnées , des cyclas indéterminables.

Dans beaucoup de localités , les gypses sont l'objet d'exploitations importantes , qui suffisent aux besoins de tout le haut Jura.

TERRAIN CRÉTACÉ.

Ce terrain , qui recouvre des surfaces si étendues sur les deux continents , n'est représenté dans l'arrondissement que par le seul étage Néocomien , réduit à ses assises inférieures. Il forme des lambeaux étroits et allongés , occupant les dépressions et les hautes vallées du canton du Russey. Plus étendus et plus complets à partir des Brenets et de Morteau , les affleurements néocomiens ne tardent pas à se rattacher aux dépôts crétacés qui jouent un rôle si important dans la constitution du Jura méridional , et dont la puissance augmente à mesure qu'on se rapproche de la vallée du Rhône. Les faibles vestiges qui subsistent dans notre circonscription , morcelés et dénudés par des ablations anciennes , témoignent de la présence de la mer crétacée dans nos contrées et en marquent les rives septentrionales.

Étage Néocomien. Cet étage , le plus inférieur de la formation , constitue , dans nos limites , quatre îlots situés , le premier au Luhier , dans la dépression qui sépare le Montrepentir de la chaîne du Fauverger , et les trois autres dans la vallée largement ouverte courant du Béliet à Charquemont , entre la chaîne de la Grand'Combe et le Mont-

repentir. Les affleurements du Béliu et du Russey sont les plus importants.

L'étage débute par un massif de calcaires gris ou blanchâtres de couleur claire, d'aspect jurassique, de structure compacte, quelquefois oolithique à certains niveaux, reposant en stratification concordante sur les Argiles du Villers, ou à leur défaut sur le terrain jurassique. Ces calcaires, surmontés d'assises à fer limonite, renferment des zones marneuses peu importantes. On a donné à ce groupe le nom assez impropre de *Valenginien*, auquel nous préférons celui de *Calcaire à Limonite*. Rudimentaire dans nos contrées, il prend un grand développement dans le haut Jura, où il arrive à une épaisseur de 60 mètres. Les fossiles y sont peu répandus; on y trouve: *Nerinea Archimedi* d'Orb., *Sigaretus Pidanceti* Coq., *Strombus Sautieri* Coq., *Diceras ammonia* Goldf., *D. Lonsdalii* d'Orb., *Lima Carteroniana* d'Orb., *Arca Boussingaulti* d'Orb., *Terebratula Tamarindus* Sow., *Toxaster Campichei*. Le groupe Néocomien moyen comprend les *Marnes d'Hauterive* et les *Calcaires de Neuchâtel*. Les premières sont grises, bleuâtres ou jaunâtres, très-fossilifères; le second, d'une belle couleur jaune, d'aspect un peu miroitant, d'une texture serrée et grenue, ne renferme que très-peu de fossiles. Il constitue un puissant massif, dont les assises supérieures, enlevées par les érosions, ne se rencontrent pas dans nos limites. Les Marnes d'Hauterive, au contraire, sont bien intactes, et acquièrent un beau développement, leur épaisseur pouvant aller jusqu'à 10 mètres. Les fossiles caractéristiques sont: *Serpula quinquecostata* Roem., *Belemnites dilatatus* de Bl., *Ammonites Leopoldinus* d'Orb., *A. clypeiformis* d'Orb., *Pleurotomaria Neocomiensis* d'Orb., *Pholadomya elongata* Münster., *Venus Dupiniana* d'Orb., *Trigonia caudata* Ag., *Corbis cordiformis* d'Orb., *Pecten Neocomiensis* d'Orb. sp., *Ostrea Couloni* Desf., *O. Boussingaulti* d'Orb., *Rhynchonella depressa* d'Orb., *Terebratula praelonga* Sow., *Toxaster complanatus* Ag. Le troisième et dernier groupe de l'étage, le *Calcaire à Chama* (étage Urgonien de d'Orbigny), n'existe pas dans l'arrondissement, non plus que les étages crétacés supérieurs.

Les calcaires néocomiens inférieurs sont utilisés comme moellons et comme pierre à chaux; les calcaires jaunes de Neuchâtel donnent une excellente pierre de taille, la seule

mise en œuvre dans les localités où ils sont exploités, et leurs assises les plus dures servent au pavage et au dallage; enfin les Marnes d'Hauterive ont l'emploi ordinaire des marnes et des argiles.

TERRAIN SIDÉROLITHIQUE.

Cette petite formation a occasionné bien des débats relativement à son origine et à la place qu'elle doit occuper dans la série géologique. Un coup d'œil, même superficiel, indique un terrain éruptif; car on n'y reconnaît aucune apparence de stratification, et l'on n'y a jamais trouvé de fossiles en place, au moins dans nos contrées. Nous nous rangeons, en conséquence, à l'opinion de M. Gressly, partagée par M. Quiquerez, dont les travaux persévérants ont jeté tant de lumière sur ce singulier terrain, que nous considérons comme éruptif et hors de série. Nous nous garderons bien d'assigner une époque précise aux phénomènes plutoniques auxquels il doit son origine; nous ferons seulement remarquer qu'ils ont dû avoir lieu, non seulement après la complète déposition de tous les étages jurassiques, mais encore postérieurement aux dénudations qui ont enlevé sur la lisière nord-est du Jura une partie des étages supérieurs, et qui ont rendu incomplet le Kimméridien de Montbéliard: en effet, les dépôts Sidérolithiques recouvrent indistinctement tous les groupes, à partir du Corallien, ce qui n'aurait pu avoir lieu si ces dépôts ne se fussent étendus sur des surfaces déjà découvertes. D'un autre côté, le terrain Sidérolithique a été relevé en même temps que les principales chaînes du Jura bernois, puisque la Mollasse le recouvre en stratification discordante et transgressive. Il en résulte que les produits éruptifs de ce terrain peuvent avoir surgi à tous les instants qui séparent les grandes dénudations des rivages jurassiques, des affaissements auxquels il faut attribuer l'invasion des mers tertiaires. Certains indices dénoteraient une origine relativement récente, contemporaine du calcaire grossier du bassin parisien; mais ils ont besoin d'être confirmés par des observations précises dans nos contrées.

Le terrain Sidérolithique n'affleure qu'aux environs immédiats de Montbéliard, où il forme des bassins peu étendus, assez difficiles à circonscrire, car ils s'enfoncent

sous la Mollasse, ou disparaissent sous d'épaisses couches diluviennes. Néanmoins, on distingue très-nettement à Châte-nois, dans le Haut-Rhin, à moins d'un kilomètre de notre limite septentrionale, les bords d'un de ces bassins, qui se continue sous la Mollasse et les calcaires d'eau douce à Dambenois et à Allannojoie. Un autre bassin, probablement en relation avec le précédent, existe dans les bois de Bethoncourt et de Charmont, où les anciens travaux d'exploitation se remarquent à chaque pas. Interrompues et morcelées par les vallées de la Savoureuse, de l'Allan et du Doubs, les nappes sidérolithiques s'étendent sous la Mollasse et le Diluvium à Exincourt, Audincourt, Dampierre, Badevel; mais on comprend qu'il soit impossible d'en tracer les limites souterraines et d'en indiquer les centres principaux. Il est bon de faire remarquer qu'on exploite aussi, dans les parties basses de l'arrondissement, un minerai de fer tout à fait semblable au fer sidérolithique, puisqu'il provient de bassins démantelés dont les matériaux ont été charriés dans les crevasses des roches jurassiques; mais ces dépôts, qui appartiennent évidemment à l'époque diluvienne, sont faciles à distinguer aux cailloux roulés vosgiens et aux débris d'éléphants fossiles dont ils sont accompagnés.

La formation Sidérolithique consiste en argiles, en sables éruptifs et en fer en grains, confusément entassés dans les crevasses et les dépressions ouvertes dans tous les étages jurassiques, mais principalement dans les supérieurs. Le minerai repose généralement à la base. Ce sont des grains isolés, dont le diamètre varie de 1 à 15 millimètres, souvent davantage, la grosseur ordinaire étant celle d'un pois; d'où les noms de fer *pisiforme*, fer *pisolithique*, sous lesquels il est généralement désigné. Ces grains sont formés de couches concentriques de sesqui-oxyde de fer hydraté, disposées autour d'un noyau central, à la manière des oolithes calcaires. Ils sont disséminés et entassés sans aucun ordre dans des argiles très-ferrugineuses. Assez fréquemment se présentent des rognons mamelonnés irréguliers, pouvant atteindre la grosseur du poing, composés des mêmes couches concentriques et paraissant provenir de la réunion de plusieurs nodules. Les argiles qui achèvent de remplir les bassins et les crevasses, sont douces au toucher, d'un rouge très-vif, avec quelques veines jaunâtres; leur aspect lui-

sant et onctueux les fait aisément distinguer des argiles rouges diluviennes, toujours plus ternes, ou des affleurements jurassiques marneux de nuances semblables. Elles contiennent souvent de grands amas de sables non stratifiés et des fragments arrachés aux crevasses éruptives, partiellement ou totalement transformés en gypse par des réactions acides. Les débris calcaires ont subi une altération profonde, et sont tout pénétrés de grains de fer; il en est de même des bords jurassiques des bassins, usés, polis, corrodés, encroûtés de dépôts ferrugineux, et souvent méconnaissables. Ces faits indiquent d'une manière certaine que le terrain Sidérolithique a surgi du sein de la terre, et qu'il est le produit de volcans boueux, sortes de geysers dont les eaux chaudes ont entraîné avec elles des argiles, des sables, du fer et des substances acides; et cette manière de voir a reçu une nouvelle confirmation des beaux travaux de M. Quiquerez, qui a été assez heureux pour découvrir dans le Jura bernois quelques-unes des cheminées souterraines éruptives.

Le fer en grains est exploité sur toute la lisière nord du Jura et dans l'intérieur des chaînes bernoises et soleuroises. Il alimente presque exclusivement les hauts fourneaux de nos contrées, et donne un fer au bois justement renommé. De nombreuses mines et minières ont été ouvertes par la compagnie des forges d'Audincourt au nord et au sud-est de Montbéliard, et quelques-unes sont fort importantes. Plusieurs ont dû être abandonnées à la rencontre d'anciens travaux mal dirigés; mais on peut assurer qu'il existe encore sous notre sol de riches gisements. Comme les bassins s'enfoncent ordinairement sous la Mollasse ou le Diluvium, que d'ailleurs les gîtes métalliques ne sont rien moins que constants dans le terrain Sidérolithique, la science ne peut souvent fournir aucune indication précise pour diriger le sondage du mineur, qui se laisse guider par la routine ou s'abandonne au hasard. On peut affirmer néanmoins que les recherches doivent être effectuées principalement au nord et à l'est de Montbéliard, localité qui paraît être la plus occidentale de la région sidérolithique du Jura, et que les gisements les plus considérables s'étendent à l'est des vallées de la Luzine et de la Savoureuse, et au nord des vallées du Doubs et de l'Allan.

TERRAINS TERTIAIRES ET MODERNES.

Nous rangeons sous un même titre tous les dépôts qui ont eu lieu après celui de la craie, l'analogie en étant manifeste. C'est l'époque des quadrupèdes et des plantes dicotylédonnées. Les êtres bizarres et monstrueux qui peuplaient le globe aux époques précédentes, font place à des animaux et à des végétaux analogues à ceux que nous voyons de nos jours ; aussi ne pouvons-nous accepter la division généralement admise des terrains dont il nous reste à donner la description, en trois formations distinctes, appelées *époque tertiaire*, *époque quaternaire*, et *époque moderne* ou *actuelle*, la faune existante offrant une ressemblance plus grande avec la faune quaternaire ou même avec la faune tertiaire marine, que n'en ont entre eux deux étages consécutifs de certaines formations anciennes. Ces terrains sont disséminés dans les hautes vallées de notre Montagne ; ils constituent au nord-est de Montbéliard des monticules de faible élévation ; ils recouvrent les plateaux et les collines de la Plaine, remplissent certaines cavernes, et occupent le fond de toutes nos basses vallées. Ce sont, d'après leur ordre d'ancienneté : la *Mollasse*, le *Diluvium*, les *Dépôts des cavernes*, les *Blôcs erratiques alpins*, les *Tufs* et les *Stalactites*, les *Argiles lacustres* et la *Tourbe*, les *Graviers* et les *Eboulis*, enfin les *Alluvions actuelles*.

La **Mollasse** s'étend au nord-est de Montbéliard sur les territoires de Sochaux, d'Exincourt, d'Etupes, de Taillecourt, de Dampierre-les-bois, de Fêches, de Brognard, de Dambenois et d'Allanjoie. Morcelée par les érosions, elle forme des collines basses et arrondies, des monticules à pentes douces se rattachant par le Haut-Rhin et le Porrentruy aux dépôts des vâls intérieurs du Jura septentrional. Elle repose sur le terrain jurassique en stratification discordante, ce qui est facile à vérifier à la tranchée du Montaineau, le long de l'ancienne route des Forges. On y voit très-bien les assises inférieures de la Mollasse faisant un grand V renversé à la rencontre des strates du Calcaire à Virgules, qu'elles recouvrent en partie. La Mollasse occupait autrefois dans nos contrées une étendue plus considérable que de nos jours : la butte de la Chaux, isolée de toutes parts, reste comme

un témoin de son existence dans toute la partie basse de la vallée de l'Allan. On en retrouve des traces à la Petite-Hollande, à Courcelles, à Seloncourt et dans beaucoup d'autres lieux, où se remarquent encore des amas de sables et de grès mollassiques, que les dernières érosions n'ont pu arracher des crevasses dans lesquelles ils avaient été déposés.

Au Montaineau, la Mollasse commence par de puissantes assises de conglomérats de galets roulés, appartenant à tous les étages jurassiques et conservant souvent leurs fossiles. Ces cailloux, agglutinés par un ciment calcaréo-sableux, pénétrés de grains de fer arrachés aux bassins sidérolithiques, ont quelquefois un volume très-considérable, bien qu'en général ils ne dépassent pas la grosseur du poing. Ils sont en contact immédiat, et même se pénètrent intimement, de telle sorte que les proéminences d'un de ces galets se logent dans les cavités correspondantes d'un autre, comme si la pâte encore molle de celui-ci avait reçu du premier une impression en creux. On a beaucoup discuté sur la cause de ce singulier phénomène. Nous ne saurions admettre la manière de voir de J. Thurmann, qui pense qu'effectivement les cailloux impressionnés avaient encore une certaine plasticité à l'époque où ils ont reçu les empreintes, qui témoigneraient de leur état de mollesse; car nous ne pouvons concevoir une matière à la fois assez molle pour recevoir des marques en creux, et assez consistante pour avoir résisté à un long charriage, et s'être usée, arrondie à la manière de tous les galets. Une autre opinion, d'ailleurs appuyée sur l'expérience, qui attribue les empreintes à l'action d'eaux acides sur des cailloux calcaires amoncelés, nous paraît plus admissible. Ces poudingues sont disposés en massifs plutôt qu'en assises distinctes; bientôt apparaissent des couches argileuses ou sableuses alternant avec les poudingues, puis des grès et des argiles de diverses couleurs, avec quelques lits de poudingues composés de galets de plus en plus menus, et l'on ne trouve plus à la partie supérieure que les grès homogènes de la Mollasse proprement dite, formés de sables siliceux agglutinés par un ciment calcaire. L'épaisseur de ces terrains, qui sont encore à étudier dans les environs de Montbéliard, doit être considérable, car la butte de la Chaux est entièrement constituée par les poudingues et les alternances de la base du

système. Les fossiles sont rares et mal conservés. On trouve dans les grès supérieurs des empreintes difficilement déterminables de mytilus et de cardium, quelques fragments d'huîtres et des ossements de lamantins. Des couches d'eau douce d'un calcaire argilo-sableux fortement chargé de silice, passant quelquefois à la marne arénacée, existent dans plusieurs localités, par exemple à Dampierre et à Châtenois, et l'on y trouve des hélix, des limnées, des paludines et autres coquilles terrestres. A Châtenois, elles ont au moins 8 mètres d'épaisseur; mais leurs relations avec la mollasse marine ne peuvent être que difficilement saisies. Dans le même lieu, ces assises paraissent reposer directement sur le terrain jurassique et sur le Sidérolithique; elles représenteraient alors le massif d'eau douce qui manque au Montaineau, mais qu'on retrouve dans le Porrentruy et le val de Delémont, où il constitue la base des dépôts tertiaires. Nous n'émettons d'ailleurs cette opinion que sous toutes réserves.

Les grès de la Mollasse donnent une pierre de taille d'assez bonne qualité et d'excellents moëllons; il en existe des carrières plus ou moins importantes à Etupes, Fêches, Dambenois, Allanojoie. Les dépôts lacustres de Châtenois sont exploités pour la fabrication de la chaux hydraulique; enfin les poudingues de moyen volume fournissent, lorsqu'ils se trouvent naturellement désagrégés, des matériaux tout préparés pour l'entretien des chemins.

Diluvium. Les collines et les plateaux des régions basses sont recouverts, sur une très-grande partie de leur surface, de nappes diluviennes dont l'étendue et la puissance augmentent à mesure qu'on se rapproche de la plaine d'Alsace. Au midi, ces dépôts envahissent la partie inférieure des Plateaux jusqu'à une hauteur d'environ 450 mètres; on ne les rencontre plus au delà de Roches, d'Eurecey et d'Ecot, où sans doute les altitudes dépassent le niveau des anciens courants.

Le Diluvium consiste en sables, en galets et en argiles. Les matériaux sont entassés confusément, sans triage ni stratification apparente; toutefois, les sables et les galets occupent généralement la base des dépôts: ce sont eux qui remplissent les fentes et les crevasses. L'argile renferme néanmoins des cailloux roulés et des veines sableuses disséminées dans sa masse; souvent aussi, elle reste fine

et homogène sur une épaisseur de plusieurs mètres, comme on peut le voir à Montbéliard dans les tranchées de la gare du chemin de fer avoisinant la prise d'eau. Les sables et les galets ont une origine vosgienne et hercynienne : ce sont des schistes cristallins, des granites, des syénites, des quartzites, divers porphyres, des roches sédimentaires anciennes réduites en fragments roulés dont les dimensions varient de la grosseur d'un grain de sable au volume de la tête. Plus on se rapproche des Vosges, plus ces débris sont nombreux et considérables. Les argiles, toujours finement sableuses, d'une consistance assez légère, ont une couleur foncée rouge ou rouge-brun assez terne. Elles renferment souvent des grains de fer pisolithique provenant des bassins voisins ; et nous avons vu que ce fer est parfois accumulé dans les crevasses en assez grande abondance pour que l'exploitation en devienne avantageuse. Les ossements et surtout les dents de l'*Elephas primigenius* Blum. et du *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. caractérisent les dépôts diluviens. Ces débris sont disposés sans aucun ordre ; néanmoins, dans les environs de Montbéliard, ils se rencontrent principalement dans le fond des crevasses jurassiques, mêlés aux sables et aux graviers plutôt qu'aux argiles superficielles, bien qu'on ne puisse rien affirmer de précis à cet égard. Le diluvium de Bethoncourt a fourni un assez grand nombre de dents de rhinocéros et d'éléphants, entre autres la belle défense qui figure au musée de Montbéliard ; et tout récemment, on a recueilli des dents molaires d'éléphant, d'une admirable conservation, dans les tranchées du chemin de fer à Banvillars, dans le Haut-Rhin.

Les argiles diluviennes sont les plus estimées pour la fabrication des briques et des tuiles, car elles ne renferment pas de calcaire ; les galets fournissent d'excellents matériaux pour l'entretien des routes ; on les emploie encore comme pavés ; les sables entrent dans la composition des mortiers et des ciments ; enfin le fer pisolithique accidentel est quelquefois exploité comme minerai.

Cavernes et Brèches osseuses. L'arrondissement possède un grand nombre de cavernes, creusées dans les massifs jurassiques calcaires. Quelques-unes sont justement célèbres par leur étendue ou leur aspect grandiose ; d'autres, plus intéressantes pour le géologue, renferment de curieux débris fossiles de l'époque diluvienne. Le nombre de ces dernières est peu considérable ; mais il est à présu-

mer que la plupart de nos grottes, convenablement explorées, fourniraient des ossements, car elles contiennent presque toutes les dépôts argileux et caillouteux dans lesquels ils sont enfouis. Jusqu'ici, la région des Côtes du Dessoubre est la seule où de pareilles cavernes aient été signalées. Les mieux connues sont celles de Vaucluse, explorées pour la première fois par M. J.-B. Carteron, et celles de Mancenans et de St-Julien, découvertes par MM. Faivre et Carteron. Ces dernières sont élevées à plus de 200 mètres au dessus du cours du Dessoubre, et l'entrée en est actuellement inaccessible sans le secours d'échelles.

Les dépôts à ossements se composent d'argiles rouges ou jaunâtres de peu de consistance, souvent friables et sableuses, ordinairement mêlées de débris calcaires accumulés en grande abondance dans les dépressions. Ce diluvium est fréquemment recouvert d'une couche dure de stalagmites, qu'il faut briser pour le mettre au jour. Les ossements, disséminés sans ordre dans l'épaisseur des argiles, se rencontrent principalement dans les couches superficielles. C'est par centaines qu'ils se comptent, et le nombre en est si considérable dans certaines grottes, que les seuls débris provenant de celles de Vaucluse auraient permis de reconstituer plusieurs squelettes complets. Ils ont généralement conservé une partie de leur gélatine, et paraissent quelquefois aussi frais que les pièces de nos musées d'anatomie. Quelques-uns sont brisés ou rongés, et portent l'empreinte des dents des carnassiers. On n'a jusqu'à présent reconnu aucun vestige humain dans nos cavernes. Les espèces les plus abondantes sont l'ours, l'hyène, le lion des cavernes, beaucoup d'herbivores appartenant au genre cerf et au genre bœuf, des rongeurs, des insectivores, enfin, quelques oiseaux. M. Carteron possède à la Grand'Combe-des-bois une belle collection d'ossements provenant des grottes de Vaucluse, et M. Faivre a fait hommage au musée de Montbéliard de ceux qu'il a recueillis à Mancenans et à St-Julien.

Sous les escarpements du château de Châtillon, près de St-Hippolyte, existent des crevassés en partie comblées par des brèches osseuses, consistant en argiles rouges ou jaunes, durcies et très-compactes, pétries d'ossements concassés, parmi lesquels M. Duvernoy a reconnu des débris de l'ours des cavernes. Le tout forme une roche très-résistante et difficile à attaquer. Il est à supposer que la localité de

Châtillon n'est pas la seule de l'arrondissement qui possède de semblables dépôts.

Blocs erratiques alpins. On rencontre assez fréquemment, disséminés sur les plateaux et les chaînes de la Haute-Montagne, des blocs erratiques de schistes cristallins, de protogine, de calcaires noirs et d'autres roches provenant des Alpes du Mont-Rose, derniers témoins de cette époque, si rapprochée de nous, où les glaciers avaient envahi la plus grande partie du bassin Suisse et comblaient les vallées du Jura. Ces blocs, qui nous sont arrivés en franchissant les dépressions des hautes chaînes, où ils ont laissé des traces de leur passage, sont généralement anguleux; le volume en est peu considérable eu égard à celui des masses énormes dispersées sur la lisière du Jura de Neuchâtel, de Bienne et de Solcure, et il est rare d'en trouver qui atteignent 5 décimètres dans leur plus grande dimension. Ils sont assez nombreux entre la Grand'Combe-des-bois et le Russey, et en général dans toute la Haute-Montagne, sans former nulle part des agglomérations; mais il ne paraissent pas avoir franchi la limite tracée par le Dessoubre et par le Doubs, de St-Hippolyte au coude de St-Ursanne. Ce sont les seuls vestiges de l'époque glaciaire qui se rencontrent dans l'arrondissement, ou les roches polies, les moraines et autres traces des anciens glaciers du Jura n'ont point encore été signalées.

On emploie les blocs erratiques dans les murs de clôture des pâturages; ils servent aussi à l'entretien des routes. Quand ils sont assez volumineux, on les exploite comme des carrières de pierre de taille.

Tufs et Stalactites. Les eaux qui s'infiltrent dans les fissures des assises calcaires, en ressortent le plus souvent chargées de carbonate de chaux tenu en dissolution à la faveur d'un excès d'acide carbonique. Au contact de l'air, elles perdent une partie de cet acide, et le calcaire se dépose sous la forme de minces pellicules. Dans les grottes, sous certaines voûtes humides, les eaux tombant goutte à goutte du même point forment à la longue des concrétions coniques cristallines, semblables à ces glaçons suspendus à nos toits à la suite d'un dégel, bien connues sous le nom de *stalactites*. Lorsque ces eaux ruissellent le long des parois, celles-ci s'encroûtent de couches de même nature appelées *stalagmites*. L'eau qui tombe des stalactites n'a pas

abandonné tout son calcaire ; elle forme sur le sol des concrétions stalagmitiques qui s'étendent, et s'élèvent insensiblement à la rencontre des stalactites , et quelquefois viennent les rejoindre pour donner naissance à ces colonnes étincelantes aux lumières , dont les groupes pittoresques excitent à juste titre l'admiration des curieux. La plupart de nos cavernes offrent de semblables formations, qui se continuent et s'accroissent chaque jour ; les plus remarquables sous ce rapport sont sans contredit les grottes de Bournois, creusées dans les étages calcaires des abords de la falaise sous-vosgienne, et situées à peu de distance de notre limite nord-ouest. Dans cette localité, les concrétions, d'une admirable pureté, ont été exploitées au bénéfice des fabriques de produits chimiques du voisinage ; et peut être, au moment où nous écrivons, la mine a-t-elle fait sauter, au profit de quelque industriel, les derniers restes des plus magnifiques stalactites qu'il nous ait été donné d'étudier.

Dans certains cas, les eaux chargées de calcaire entraînent avec elles des graviers, des débris de végétaux, et donnent naissance à ces masses légères et poreuses connues sous le nom de *tufs*, dans lesquelles on reconnaît souvent la forme des plantes incrustées. Il existe de nombreux dépôts de cette nature dans toutes les Côtes du Doubs, du Dessoubre et de la Barbèche. Les plus rapprochés de la Plaine se trouvent à Vandonecourt, dans la gorge du Pont-Sarrazin ; les plus importants sont les dépôts des sources du Dessoubre à Consolation. La puissance des tufs est si considérable dans cette dernière localité, que des routes, des tranchées, et même un petit souterrain ont été ouverts dans leur énorme massif. On ne distingue aucune stratification dans ces roches, qui continuent de s'accroître sous nos yeux, et qui renferment les débris des petits vertébrés, des mollusques, des insectes et des plantes de l'époque actuelle.

Par leur grande légèreté, en même temps que par leur solidité, les tufs calcaires sont de précieux matériaux de bâtisse ; on les emploie surtout à la construction des cheminées, des voûtes, des murailles légères. Les Romains en faisaient un grand usage, ainsi que l'attestent les nombreux débris épars dans les ruines de l'ancienne Mandeure.

Argiles lacustres et Tourbe. Nos tourbières montagneuses reposent sur des argiles blanchâtres, compactes, peu ou point effervescentes, renfermant à leur base-

pe minces lits d'un calcaire argileux fin et homogène, quelquefois rempli de coquilles terrestres et fluviatiles, dont les espèces vivent encore dans les Côtes du Doubs. Ces dépôts recouvrent les marnes néocomiennes du Bélieu, du Russey et des Guinots; mais au Mémont et à St-Julien, la tourbe repose directement sur les marnes oxfordiennes mises au jour dans les centres de soulèvement. L'origine des argiles lacustres est encore assez obscure. Les fossiles indiquent des dépôts récents, presque contemporains, effectués, sans aucun doute, à une époque où la contrée avait son relief actuel; mais on se demande d'où provenaient les eaux sous lesquelles ils ont pris naissance.

La *tourbe* consiste, comme chacun le sait, en végétaux accumulés, feutrés, préservés de la décomposition par une espèce de tannage, dont le principal agent, l'acide ulmique, est le produit de la désorganisation partielle de ces mêmes végétaux. Les réactions assez complexes qui interviennent dans la formation de la tourbe, ne s'opérant que d'une manière imparfaite quand la température moyenne du lieu dépasse 40 degrés; on ne connaît, de tourbières importantes que dans les contrées septentrionales et dans les pays de montagne. Les plantes qui donnent naissance à la tourbe appartiennent surtout aux familles inférieures: ce sont des algues, des mousses, quelques cypéracées et un très-petit nombre de dicotylédonées; car cette flore boréale si curieuse des tourbières du Jura, ne laisse pour ainsi dire pas de traces dans la tourbe, presque entièrement composée de mousses du genre *Sphagnum*. Les tourbières recèlent souvent à leur base des ossements de renne, d'élan, d'aurochs, de castor et d'autres mammifères dont l'espèce est aujourd'hui éteinte dans l'Europe occidentale; les couches supérieures renferment les débris des animaux qui habitent encore la contrée, mêlés aux produits de l'industrie humaine. L'origine des tourbières est donc très-récente; on sait d'ailleurs qu'elles s'accroissent chaque jour, et qu'après un certain nombre d'années les parties exploitées peuvent être reprises à nouveau.

Les argiles lacustres, très-réfractaires, sont recherchées pour la fabrication des briques et des tuiles; quant à la tourbe, tout le monde connaît l'utilité de ce combustible, dont l'exploitation est une des principales ressources des communes de notre Montagne.

Graviers et Eboulis. La désagrégation continuelle des roches jurassiques a pour effet d'en réduire les parties superficielles en menus fragments anguleux, lesquels, obéissant aux lois de la pesanteur, tombent au pied des escarpements, et s'accumulent pour former des talus plus ou moins inclinés, où l'on ne distingue aucune stratification (fig. 10). L'étendue, la puissance de ces éboulis, ainsi que la grosseur et la nature de leurs fragments constitutifs dépend, on le conçoit, de la disposition des lieux et de l'espèce des roches dont ils proviennent. Il n'est pas rare de rencontrer dans la profondeur ou à la surface de ces talus des blocs d'un volume très-considérable, qui se détachent à la suite des fortes gelées de l'hiver, en brisant quelquefois les arbres et en détruisant les habitations sur leur passage. Les Côtes du Doubs et du Dessoubre sont remplies de ces masses éboulées, qui abondent principalement dans les localités où, comme à Rosureux, des bancs calcaires divisés par de larges fentes reposent en surplomb sur des assises marneuses journellement ravinées par les pluies. La forme anguleuse des fragments fera toujours distinguer les talus d'éboulement des talus d'atterrissement, si fréquents dans les vallées des Alpes. Les éboulis, extrêmement nombreux dans les Côtes du Doubs, du Dessoubre et de la Barbèche, et dans les chaînes au pied des escarpements rocheux, deviennent plus rares dans les régions inférieures, où les abruptes sont peu fréquents. Il en existe cependant un magnifique exemple vis-à-vis de Mathay, sur la rive droite du Doubs, au pied des rochers coralliens de Champvermol, qui ont donné naissance à d'immenses talus comparables à tout ce que notre Montagne offre de plus remarquable dans ce genre. Les éboulis sont ordinairement mobiles et faciles à démolir; mais lorsqu'ils contiennent des parties terreuses et marneuses, ils prennent de la consistance, se recouvrent de végétation, et ne se distinguent plus, à l'examen superficiel, des pentes et des abruptes qui les ont produits, et dont ils paraissent être la continuation. C'est le cas le plus fréquent dans les régions basses. L'origine de ces éboulis est assez ancienne dans l'époque moderne, puisque M. Chopard a trouvé à leur base, dans certaines localités des Côtes du Doubs, des ossements et des dents de castors, de petits rongeurs et d'insectivores qui ont depuis longtemps disparu de la contrée. Les couches superficielles peuvent renfermer tous les végétaux et les

animaux actuellement existants, ainsi que les produits de l'industrie humaine.

Les éboulis à menus et à petits fragments sont fréquemment exploités, et fournissent des matériaux connus sous le nom de *groise*, tout préparés et quelquefois tout triés pour l'empierrement des routes, des chemins de fer, pour l'entretien des cours, des allées de jardins, et même pour la préparation des mortiers et des ciments. Les blocs de dimensions considérables peuvent servir de pierre de taille, de moëllons, de pierre à chaux.

Alluvions. Toutes nos vallées sont remplies d'alluvions, dont la nature est en général celle des sols traversés par les rivières qui les ont produites. L'importance de ces dépôts est en raison de la largeur et de la profondeur des vallées. Dans les gorges resserrées du Doubs et du Dessoubre, il n'existe point d'alluvions, car le courant, toujours rapide, surtout dans les crues, entraîne au loin les matériaux arrachés aux rivages, ou précipités des escarpements dans le lit du torrent; mais dès qu'un élargissement se présente, les eaux ralenties accumulent des limons, des sables, des cailloux roulés, qui forment des îles basses, bientôt envahies par la végétation, et recouvertes de cultures et de prairies: les bassins de la Maison-Monsieur et de Biaufond fournissent de beaux exemples de ces atterrissements dans les hautes Côtes du Doubs. Au delà de St-Ursanne, la vallée s'élargit, et les alluvions occupent de grands espaces; elles augmentent encore en importance dans le bassin de Noirefontaine, mais ce n'est qu'au delà de Pont-de-Raide qu'elles acquièrent tout leur développement. A partir de cette localité, la vallée du Doubs est remplie, sur une largeur de deux à trois kilomètres, de puissants dépôts alluvien composés de galets jurassiques roulés, de sables calcaires, plus rarement de veines argileuses provenant des marnes oxfordiennes et liasiques. Le Dessoubre et la Barbèche entraînent pareillement des débris calcaires. Les alluvions de l'Allan sont calcaires jusqu'au dessous de Delle, et deviennent siliceuses à la rencontre des affleurements diluviens, et des alluvions de la Savoureuse; celles-ci sont entièrement siliceuses, ainsi que les atterrissements de la Luzine; le Rupt charrie les galets et les sables du diluvium mêlés à des débris calcaires et à des limons. De ces faits il semblerait résulter que l'Allan est le plus ancien de nos cours

d'eau , puisque ses alluvions , toutes calcaires à l'origine , ont été entraînées par la Savoureuse à la jonction des deux rivières , et remplacées , dans le bas de la vallée , par les alluvions siliceuses de cette dernière ; et le Doubs ne serait venu qu'en dernier lieu , puisqu'à son tour il a enlevé les alluvions siliceuses du cours inférieur de l'Allan , et qu'à partir de son confluent avec cette rivière , son lit n'est plus rempli que de débris calcaires , parmi lesquels on a peine à rencontrer de loin en loin quelque galet d'origine vosgienne. Peut-être aussi les mêmes faits indiqueraient-ils simplement une inégalité dans la force et la masse des eaux des anciens courants de nos rivières actuelles.

Les alluvions siliceuses , qui toutes proviennent du massif vosgien , du massif hercynien ou du diluvium , consistent en cailloux roulés de schistes cristallins , de porphyres , de syénites , de phyllades et des diverses roches du système vosgien ; les sables sont toujours siliceux ; les argiles et les limons deviennent aussi fréquents qu'ils étaient exceptionnels dans les atterrissements calcaires du Doubs et du Des-soubre. Ces sables et ces galets siliceux d'alluvion ne diffèrent en rien des sables et des cailloux du diluvium , dont la nature et la provenance sont les mêmes ; mais on les reconnaît à leur gisement constant dans le fond des vallées , au niveau même des cours d'eau ; tandis que le diluvium , morcelé par les rivières de la même manière que les terrains plus anciens sur lesquels il repose , recouvre le sommet et le versant des plateaux et des collines , et se maintient à un niveau supérieur à la hauteur des plus grandes crues. Comme les autres terrains en voie de formation , les alluvions renferment les débris des végétaux et des animaux existants , ainsi que tous les produits de l'industrie humaine.

Les cailloux roulés du Doubs , quand ils sont de moyen volume , servent à l'empierrement des routes et des chemins de fer ; plus menus , on les emploie à sabler les cours et les allées des jardins , et ils sont préférés pour cet usage aux matériaux provenant des alluvions siliceuses. Ils donnent une excellente castine pour le traitement des minerais sidérolithiques. Les sables calcaires sont quelquefois utilisés pour la fabrication du mortier. Les galets siliceux servent au pavage des rues et à l'entretien des routes plus encore que ceux du diluvium , et le sable des alluvions vosgiennes est le plus employé dans les constructions.

2. OROGRAPHIE.

Dans le premier chapitre de ce travail, nous avons esquissé les grands traits de la configuration du sol et nous en avons décrit les allures générales ; maintenant que les formations qui le composent sont connues à nos lecteurs, il nous reste à expliquer les reliefs et les accidents de la contrée, et à rechercher la trace des phénomènes géologiques auxquels elle doit son aspect actuel.

Que nos montagnes aient été soulevées par des forces agissant de bas en haut, qu'elles doivent leur origine à des pressions latérales ou à des affaissements partiels, c'est ce que nous nous garderons bien d'examiner ici ; et nous avouons sans détour que nous n'avons aucune idée arrêtée sur des sujets aussi ardu, bien qu'il nous paraisse vraisemblable que ces causes, et d'autres encore à nous inconnues, aient agi isolément ou simultanément suivant les lieux et les époques. Les reliefs de la partie des Monts-Jura comprise dans la circonscription de l'arrondissement de Montbéliard consistent, nous l'avons vu, en des exhaussements qui ont porté d'assez vastes surfaces appelées *plateaux* à des hauteurs considérables, en les laissant horizontales, peu inclinées ou ondulées, et en des plissements étroits, allongés, rectilignes, appelés *chaînes*, qui s'élèvent plus ou moins brusquement au milieu des plateaux. Nous n'avons plus à nous occuper de ceux-ci, dont les allures uniformes ont été suffisamment décrites ; mais nous ferons connaître la structure des chaînes, des vallées, et nous appellerons l'attention sur les failles, les crevasses, les dégradations et les autres accidents orographiques.

Les *chaînes* diffèrent d'aspect, d'étendue et d'élévation, selon l'intensité des forces qui leur ont donné naissance. Une action peu énergique a simplement relevé et bombé le terrain ; la chaîne consiste alors en une sorte de voûte, dont les versants ont une inclinaison plus ou moins prononcée. Plus puissante, la force de soulèvement a pu briser les assises superficielles exhaussées, en produisant une fente dans laquelle apparaissent des couches inférieures, parfois mises elles-mêmes en relief, et jouant des rôles différents en raison de leur nature minéralogique. On conçoit que plus

l'action a été énergique , plus est vaste et étendu l'écartement des parois de la fissure, plus sont profondes les assises mises à la lumière ; d'où résulte une diversité de formes qu'il importe de constater et de dénommer. C'est à J. Thurmann que revient l'honneur d'avoir expliqué la structure de nos montagnes, et d'avoir classé méthodiquement un ordre de phénomènes dans lesquels ses prédécesseurs n'avaient vu qu'un inextricable chaos. Nous exposerons brièvement les lois très-simples formulées par cet éminent géologue.

Les chaînes les moins compliquées, consistant en un ploiement des couches sans rupture, sont dites *de premier ordre* et le ploiement prend le nom de *voûte* (fig. 3). Il est clair que les voûtes seront toujours constituées par l'étage jurassique supérieur dans les chaînes appartenant au premier ordre. Une action plus forte ayant déterminé la rupture de la voûte centrale dans le sens de l'axe du système, a donné naissance à une fissure longitudinale de profondeur variable, dont les parois, plus ou moins écartées, forment des lignes d'escarpements rocheux appelés *crêts*. Ceux-ci sont toujours coralliens et kimmériens ; alors les marnes oxfordiennes apparaissent dans le fond de la crevasse (fig. 5). Mais, le plus ordinairement, la rupture a affecté l'étage oxfordien lui-même, et a mis à découvert les assises supérieures de la grande oolithe, lesquelles surgissent dans le centre du système sous la forme d'une voûte plus ou moins saillante, dominant souvent les crêts coralliens, et quelquefois rompue à sa partie culminante par une fissure longitudinale appelée *faille*, qui a porté les mêmes assises à des niveaux différents sans en déterminer l'écartement (fig. 4). Les marnes oxfordiennes forment alors des dépressions étroites et allongées, comprises entre le relief oolithique central et les abruptes coralliens latéraux ces sortes de vallées ont reçu le nom de *combes*, et la chaîne, telle que nous venons de la décrire, est appelée *de deuxième ordre*. Elle consiste donc en deux flanquements coralliens, en deux combes oxfordiennes, et en une voûte centrale oolithique avec ou sans faille médiane (fig. 6). Dans les chaînes *de troisième ordre* la force de soulèvement, encore plus considérable, a rompu la voûte oolithique, dont les parois écartées constituent deux crêts en regard l'un de l'autre; et, dans ce cas, le lias, et quelquefois les marnes irisées apparaissent au centre du système. Une chaîne de

troisième ordre est donc formée de deux flanquements et de deux crêts coralliens, de deux combes oxfordiennes, de deux crêts oolithiques et d'une combe liasique centrale (fig. 7). Le *quatrième* et dernier ordre de soulèvement, dont il n'existe pas d'exemple dans nos limites, mais qui se présente assez fréquemment dans les chaînes bâloises et argoviennes, se compose de deux crêts coralliens, de deux combes oxfordiennes, de deux crêts oolithiques, de deux combes liasico-keupériennes et d'une voûte centrale conchylienne (fig. 8).

Quelquefois les chaînes de premier ordre éprouvent une modification qu'il est bon de faire connaître, car on pourrait, dans certains cas, les confondre avec les chaînes de deuxième ordre. Lorsque les marnes à Astartes ont une certaine puissance, elles forment, de part et d'autre du système, des combes en tout semblables aux combes oxfordiennes, comprises entre des crêts ptérocériens, virguliens et nérinéens, et une voûte centrale constituée par les assises kimmériennes inférieures et les calcaires coralliens (fig. 4). Celle-ci pourrait être prise pour une voûte oolithique du deuxième système. Ces accidents, dont les montagnes de la Grand'Combe offrent un bel exemple, ont moins de relief et de grandeur que les formes analogues des chaînes de deuxième ordre, et ne peuvent abuser qu'un observateur peu exercé. Les Monts de la Grand'Combe appartiennent au premier ordre de soulèvement; le Montrepentir, la petite chaîne de St-Julien, le Miroir de Maîche, le Clos-du-Doubs, le Montaigu et le Lomont sont de deuxième ordre; le Fauverger, qui est aussi de deuxième ordre sur la plus grande partie de sa longueur, passe au troisième ordre près de son extrémité septentrionale. A l'exception du Lomont et de quelques parties du Fauverger, toutes ces chaînes n'ont qu'un faible relief au dessus des plateaux ambiants, et ne présentent pas ces crêts élancés et ces formes hardies qu'on admire dans le Jura bernois; le Montrepentir et le petit système de St-Julien peuvent même être considérés comme le type de ces chaînes déprimées, que J. Thurmann a appelées *chaînes rasées*. (fig. 7).

On conçoit que dans ces ruptures et ces redressements si variés de couches appartenant à tous les étages jurassiques, les choses soient loin de se passer d'une manière aussi régulière que l'indiquerait la théorie, et que des actions subsé-

quentes, au nombre desquelles il faut mettre en première ligne les phénomènes d'ablation et d'érosion, aient dû souvent altérer les formes primitives. Il est rare, en effet, que les crêts présentent une ligne non interrompue. Outre la rupture et l'écartement central du système, la force élévatrice a produit des fissures rayonnantes de moindre importance, qui intéressent plus ou moins profondément les flanquements latéraux. Agrandies par les agents atmosphériques, et souvent par les érosions de quelque ruisseau, ces ruptures constituent des espèces de gorges servant d'écoulement à l'extérieur aux eaux qui circulent dans les combes oxfordiennes. On les connaît sous le nom de *ruz* (fig. 42). Ces accidents sont très-nombreux dans les chaînes de deuxième et de troisième ordre; les plus pittoresques sont le ruz du Tremblaz, dans la chaîne du Clos, au dessus de Bremoncourt, et le ruz de Varin, qui entame profondément le flanc septentrional du Fauverger près de St-Julien.

Plus rarement la rupture affecte une chaîne entière et même plusieurs chaînes parallèles, qu'elle traverse perpendiculairement à leur axe, en livrant passage à un cours d'eau. Ce nouveau genre d'accident géologique, qui atteint souvent des proportions grandioses, est appelé *cluse* ou *gorge* (fig. 42). Chacun connaît les célèbres gorges de Moutier, de Court et du Pichoux dans le Jura bernois. Notre arrondissement n'a rien de comparable à leur opposer, et ne renferme qu'une seule cluse, celle qui franchit le Lomont de St-Hippolyte à Pont-de-Raide, et dont le fond est occupé par le Doubs. Elle est néanmoins fort bien caractérisée.

Un *cirque* est un échancrement semi-circulaire produit dans un escarpement rocheux par des causes diverses. Le plus souvent, les chaînes de médiocre étendue se terminent par des cirques à leurs extrémités, la jonction des deux crêts opposés ayant lieu suivant une ligne courbe (fig. 42). C'est ce qu'on peut très-bien observer à St-Julien et au Mont-repentir. Un cirque peut aussi résulter de la rencontre de deux chaînes sous un angle aigu, comme celui de la Caquerelle, au coude de St-Ursanne; il est quelquefois le produit d'érosions combinées avec des déchirements, comme le magnifique cirque de Mauron, en partie creusé par le Doubs sur notre limite méridionale; enfin, et c'est le cas le plus

fréquent, les cirques sont formés par des érosions dans le fond des vallées à la naissance des cours d'eau. Le département du Doubs offre de beaux exemples de cirques de cette nature, très-nombreux dans l'arrondissement : il suffira de citer les sources de la Loue, du Lizon, de la Doue, de la Barbèche, et le plus beau de tous, le cirque sauvage et grandiose des sources du Dessoubre à Consolation.

Les *vallées* sont aussi d'origines diverses. Elles résultent soit de ploiments, soit de dislocations et de ruptures combinées avec des érosions, soit d'érosions seulement. On peut les classer en deux catégories : les *vallées de ploiment* ou *vals longitudinaux*, ou simplement *vals*, et les *vallées d'érosion*, ou *vallées proprement dites*.

Les premières sont formées par deux soulèvements parallèles laissant entre eux une dépression plus ou moins profonde (fig. 9). Le nombre en est très-considérable dans le Jura, dont les vals sont célèbres par la beauté de leurs sites. Nous donnerons comme exemple les vals de Travers, de Ruz, de St-Imier, de Moutier, de Delémont. Dans l'arrondissement, nous n'avons à citer que les dépressions comprises entre le Fauverger et les chaînes de Montrepentir et de St-Julien, et celles qui s'étendent entre ces mêmes chaînes et les Monts de la Grand'Combe (fig. 2); mais, on l'a vu, ces vals peu profonds et largement ouverts constituent plutôt deux vastes ondulations parallèles dans les plateaux de la Montagne, que des vals longitudinaux proprement dits.

Les *vallées*, au contraire, sont extrêmement nombreuses dans notre circonscription, et présentent tous les intermédiaires entre les étroites et profondes excavations des Côtes du Doubs, les bassins élargis des rivières de la Plaine, et les faibles ravins dus à des ruisseaux souvent desséchés, qui ont à peine entamé les assises les plus superficielles du terrain. Continuant la pensée de J. Thurmann, J.-B. Renaud-Comte a établi plusieurs ordres de vallées de creusement, correspondant aux principaux ordres de soulèvement, selon que les érosions ont mis au jour tel ou tel étage géologique. Une vallée théorique d'érosion qui n'entame que les étages calcaires superficiels, trace dans le sol un sillon de largeur variable bordé de part et d'autre par des escarpements à pic; si l'érosion a raviné les marnes oxfordiennes pour mettre à nu la grande oolithe, ces marnes, facilement

détritiques , forment des talus inclinés au pied des abruptes coralliens ; si le creusement a attaqué les étages oolithiques et le lias , la vallée présente alors en regard des escarpements kimmériens et coralliens dominant des talus oxfordiens , lesquels s'appuient sur des abrupts oolithiques , moins écartés que les précédents , et reposant sur des talus liasiques qui se rejoignent dans le fond de la vallée , occupé par le cours d'eau (fig. 10). De semblables exemples sont réalisés sur plusieurs points des Côtes du Doubs et du Des-soubre ; mais ces pittoresques vallées doivent aussi leur origine à des ruptures et à des soulèvements : rien n'est plus varié que les formes et les aspects du Doubs depuis son origine jusqu'au delà de Besançon.

Les vallées de la Doue , de l'Allan , de la Savoureuse , de la Luzine , comme toutes celles des régions inférieures , sont presque toujours produites par les cours d'eau qui les traversent , et qui ont creusé plus ou moins profondément les assises sédimentaires sur leur passage. Le volume de ces eaux était autrefois infiniment plus considérable que de nos jours ; car nos rivières actuelles tracent à peine un sillon superficiel dans leurs anciennes alluvions , et la section de leur lit ne représente peut-être pas la millième partie de celle de la vallée à laquelle ils ont donné naissance , et où ils coulaient autrefois à pleins bords. Il est bon de remarquer que si les cours d'eau ont été l'agent le plus efficace du creusement de nos vallées , la direction première de leur trajet a sans doute été déterminée par des ruptures , des dépressions et des différences de niveau préexistantes. Dans la Plaine , les érosions affectent rarement plusieurs étages à la fois , et dans l'immense majorité des cas , elles n'ont creusé que les assises superficielles. Lorsque celles-ci sont calcaires , les flancs opposés de la vallée s'élèvent brusquement , quelquefois à pic , au dessus des alluvions parfaitement nivelées du fond de la vallée , ainsi qu'on le remarque dans les vallées de la Doue à Hérimoncourt , de la Luzine à Bethoncourt , de l'Allan à Ste-Suzanne ; quand les couches encaissantes sont de nature argileuse ou sableuse , la vallée devient fort ouverte , et les versants s'élèvent insensiblement au dessus des alluvions , comme par exemple à Semondans , où le Rupt traverse les marnes oxfordiennes , et à Brognard à la jonction de l'Allan et de la Savoureuse. Ces deux rivières , en effet ont démantelé la molasse et le diluvium ,

laissant entre elles un promontoire à pentes très-douces, qui contraste fortement avec les abruptes à pic du promontoire calcaire situé au confluent du Doubs et de l'Allan à Voujeaucourt. Dans tous les cas, on voit les mêmes couches géologiques se reproduire des deux côtés des vallées d'érosion, suivant la même inclinaison, et l'on peut facilement rétablir par la pensée les parties enlevées.

Nous avons vu que les *cavernes* sont très-nombreuses dans l'arrondissement. Elles n'existent que dans les massifs calcaires. Leur origine, assez mystérieuse, a été généralement attribuée à des érosions souterraines; et, en effet, la plupart sont encore traversées par quelque ruisseau. Mais nous croyons que des causes plus complexes ont présidé à leur formation. En effet, le creusement des grottes par des cours d'eau souterrains supposerait l'existence préalable de ces cours d'eau; et l'on ne voit pas comment ils auraient pu apparaître, et se frayer une issue au travers de massifs compactes, dans lesquels on n'observe le plus souvent aucune fracture suivant le sens de la grotte. Un cours d'eau se serait d'ailleurs creusé un lit plus ou moins sinueux, mais d'une largeur et d'une section à peu près constantes, et la grotte aurait représenté une petite vallée souterraine d'érosion. Or, il n'en est pas ainsi dans la plupart des cas, puisque les cavernes consistent en une suite d'excavations irrégulières, souvent très-vastes et très-élevées, appelées *chambres*, situées à des niveaux divers, reliées entre elles par des passages étroits appelés *boyaux*, présentant ordinairement de nombreuses ramifications; le tout montant ou descendant suivant la verticale de la manière la plus capricieuse.

Une cause de creusement d'une très-grande importance, jusqu'ici presque méconnue, est la désagrégation spontanée de proche en proche, sous l'influence des agents atmosphériques, d'assises et de veines calcaires accidentellement plus détritiques, mais tellement fondues dans les massifs, que leur désagrégation même est le seul fait qui les révèle. Il n'est pas de géologue qui n'ait observé dans les montagnes certains bancs calcaires se dessinant en creux sur la paroi d'un escarpement, en suivant la flexuosité des couches. Examinées de près, les parties creusées ont peu de solidité, et dans les endroits où les suintements ne les ont pas recouvertes de placages calcaires, elles sont remplies de fissures qui les réduisent en petits fragments anguleux

faciles à détacher. Les parties détritiques, résultant probablement de conditions sédimentaires qui nous échappent, n'existent pas constamment dans le même banc, où l'on rencontre souvent plusieurs de ces veines intéressant tout ou partie de l'épaisseur d'une assise, séparées par des espaces plus ou moins étendus dans lesquels l'assise a conservé toute sa solidité, comme on peut le voir au Mont-Bart près de Montbéliard. Souvent aussi la même veine détritique affecte deux ou plusieurs bancs en contact, et l'excavation peut avoir des dimensions considérables en hauteur et en étendue, et constituer une véritable grotte. Nous citerons comme exemple la célèbre glacière de la Grâce-Dieu, et, sur une moindre échelle, les grottes de la Tante-Airie près de Blamont. Ces excavations si fréquentes dans les environs de Montbéliard qui servent de refuge à des familles nomades, n'ont pas d'autre origine. Si la veine est étendue et pénètre profondément dans un massif, on comprend qu'il en résulte une caverne de la forme de la veine, présentant les mêmes élargissements, les mêmes ramifications, lorsque des eaux souterraines, s'infiltrant dans les fissures des parties désagrégées, où elles trouvent des moyens de circulation suffisants, auront entraîné peu à peu et de proche en proche les menus débris de la roche morcelée. Dans bien des cas, cette action a été aidée par les courants diluviens, qui ont laissé des traces si manifestes dans beaucoup de nos cavernes. Mais la désagrégation et l'évidement de proche en proche ne sont pas les seules causes de la formation de celles-ci, et souvent les érosions des cours d'eau, les fentes et les dislocations ont eu leur part d'action isolément ou simultanément. A Ste-Suzanne, par exemple, où de belles grottes sont ouvertes au contact du Calcaire à Cardium et du Calcaire à Ptérocères inférieur, les bancs désagrégés du Calcaire à Cardium de la base de la grande grotte se prolongent à l'intérieur, où une grande fente verticale a déterminé un écartement qui a disloqué les bancs inférieurs du calcaire à Ptérocères, lesquels, n'ayant plus l'appui du Calcaire à Cardium désagrégé et entraîné par le ruisseau, et peut-être par les eaux diluviennes (car il existe un dépôt d'argiles rouges à l'entrée de la grotte), se sont détachés de la voûte, qu'ils ont ainsi agrandie, et demeurent confusément entassés dans les profondeurs de la fissure.

On nous pardonnera, nous osons l'espérer, en faveur de

l'intérêt du sujet, cette digression sur l'origine des cavernes, qui nous a fait sortir un instant de notre cadre.

Il existe dans l'arrondissement de nombreuses *crevasses*, résultant le plus souvent de dislocations et de ruptures. Ce sont des fentes ou des puits verticaux, qui pénètrent à des profondeurs variables, pour s'étendre ensuite horizontalement à des distances plus ou moins grandes, et former quelquefois de spacieuses cavernes, comme par exemple à Arcey, près de Désandans. Mais le plus ordinairement les crevasses sont étroites. Dans notre Montagne, où elles se rencontrent fréquemment dans les dépressions des plateaux, elles reçoivent souvent les eaux des ruisseaux et des tourbières, qui s'engouffrent dans leurs profondeurs pour ressortir en sources abondantes ou en cascades, sur quelque point des Côtes du Doubs ou du Dessoubre, à la rencontre d'assises marneuses imperméables. Les tourbières du Bélieu et des Guinots n'ont pas d'autre issue pour les eaux abondantes que leur amène la déclivité des pentes environnantes.

Quelquefois une écrevasse s'est ouverte dans un massif calcaire surmonté de marnes en affleurement. Dans ce cas, ces marnes, délayées à la longue par les eaux pluviales, sont en partie entraînées dans cette crevasse, et s'affaissent circulairement dans un rayon en général peu étendu; d'où résulte dans la combe une dépression conique, souvent très-profonde, appelée *entonnoir*. Ces entonnoirs, quelquefois alignés en certain nombre au dessus de la même fissure, se rencontrent assez fréquemment le long de nos combes oxfordiennes et liasiques de la Montagne; la plupart ne s'agrandissent plus depuis longtemps, ce qui provient sans doute de ce que la fissure à laquelle ils doivent leur origine, est obstruée et comblée par les marnes elles-mêmes.

Enfin les *dégradations* provenant des pluies, des gelées et des autres agents atmosphériques, exercent aussi à la longue sur le relief du sol de très-minimes influences, qu'il importe cependant de constater, et dont l'effet est plutôt d'émousser les aspérités et de combler les dépressions, en un mot de niveler, que d'isoler les massifs en relief et d'augmenter la profondeur des vallées.

Il reste encore un ordre important de phénomènes orographiques sur lesquels nous devons appeler l'attention : savoir les *failles* et les *fissures de retrait*.

Les *failles* sont, comme on l'a vu plus haut, des ruptures

verticales qui affectent un grand nombre de couches, traversant probablement toute l'épaisseur de l'écorce solide du globe, et dont l'effet est de mettre en contact et d'amener au même niveau des assises sédimentaires différentes. Les deux bords de la faille sont les *lèvres* de la faille, dont l'une, appelée *tête de faille*, s'élève au dessus de l'autre, dite *piéd de faille*, toutes les fois qu'elles n'ont pas été nivelées par les dénudations ou recouvertes de diluvium, ce qui arrive fréquemment dans les environs de Montbéliard. Une faille très-remarquable existe à Pont-de-Raide : c'est un des plus beaux exemples de ce genre d'accidents qui puisse être cité. Dans cette localité, le crêt corallien du flanquement nord du Lomont est brisé suivant une ligne à peu près dirigée du nord au sud. Sur la rive droite du Doubs, le massif corallien est resté à son niveau primitif, et s'élève à plus de 200 mètres au dessus du pied de la faille, formé par ce même massif corallien, qui s'est abaissé au niveau du Doubs, où il se trouve en contact avec la grande oolithe. L'étage oxfordien et l'étage de la grande oolithe ont été, par conséquent, mis au jour par cette rupture (fig. 11).

Les failles sont des phénomènes très-importants en orographie, et qui ont probablement exercé une grande influence sur la hauteur et l'orientation des reliefs montagneux. Leurs directions, leurs relations avec les principales chaînes, les époques diverses de leur apparition, excitent à juste titre l'intérêt des géologues ; mais, de ce côté, nous ne pouvons que constater l'insuffisance des observations dans le Jura septentrional, et en particulier dans l'arrondissement de Montbéliard, et nous appelons sur ce point l'attention des personnes qui s'occupent, dans nos contrées, de l'étude de la géologie. Les failles sont très-nombreuses dans la Plaine, où les discordances n'ont lieu généralement qu'entre les groupes de l'étage kimméridien ; elles sont loin de présenter les mêmes différences de niveau que dans la Montagne.

On se gardera de confondre les failles avec les *fissures de retrait* ou *diaclines*. Celles-ci existent dans toutes les carrières, dans tous les escarpements rocheux. Ce sont des fentes verticales, appelées *routes* par les ouvriers, qui traversent les massifs calcaires dans toutes les directions, en les morcelant en une infinité de grands prismes, et qui s'arrêtent aux massifs marneux intercalés, sans qu'il existe de discordance entre les assises. J. Thurmann démontre que ces innombrables

fissures, auxquelles il donne le nom de *diaclines*, forment un réseau compliqué, et divisent les assises calcaires de la plupart des terrains stratifiés ; qu'elles sont d'origine très-ancienne , et doivent être attribuées au retrait des masses sédimentaires encore molles ou peu consistantes, contractées et fendillées par la dessiccation, à la manière des argiles. C'est principalement à ces fissures, par lesquelles s'infiltrèrent les eaux pluviales, que nos plateaux jurassiques doivent leur sécheresse et leur aridité.

— Pour terminer cette étude orographique sommaire de l'arrondissement, nous avons à passer rapidement en revue les phénomènes qui ont présidé à la formation de nos terrains, à indiquer les relations de ces derniers avec les anciens bassins maritimes de l'Europe occidentale, et à constater les principaux mouvements du sol, ainsi que les modifications successives intervenues dans le relief et la configuration de nos contrées.

Au commencement de la période jurassique, toute la surface de la France était occupée par des mers, à l'exception de trois massifs de roches cristallines, bordés d'une ceinture de terrains sédimentaires anciens. Le plus occidental de ces massifs était formé de la Bretagne actuelle et d'une partie de la presqu'île du Cotentin en Normandie ; il se continuait, sur l'emplacement de la Manche, pour se rattacher aux montagnes du pays de Galles, de l'Angleterre et de l'Ecosse. Au sud était la grande île du Plateau central de la France , renfermant les régions granitiques du Morvan, de l'Auvergne , du Forez, du Limousin. Le troisième massif, situé plus à l'est, se composait des chaînes déjà relevées des Vosges et de la Forêt-Noire, entre lesquelles s'allongeait, dans la direction du nord, un golfe étroit occupant l'emplacement actuel de la plaine du Rhin. Il résulte de cette disposition des terres émergées, que la France était alors occupée par trois bassins maritimes principaux : celui du nord-ouest, ou bassin Anglo-Parisien ; celui du sud-ouest, ou bassin Pyrénéen ; celui de l'est , ou bassin Méditerranéen. Ces bassins communiquaient largement entre eux, à l'ouest par le détroit Breton ou de Poitiers, situé entre le massif de la Bretagne et l'extrémité nord-ouest du Plateau central ; à l'est par le détroit Vosgien ou de Dijon , ouvert entre la pointe nord-est de la même île et l'extrémité méridionale des Vosges. On comprend que ces diverses dénominations ont dû être empruntées aux localités occupant aujourd'hui la place de ces mers, depuis si longtemps disparues.

Nos contrées faisaient partie du bassin Méditerranéen, qui se prolongeait au nord-est jusque dans le Hanovre, et s'étendait au midi sur l'emplacement de la Suisse, des Alpes et d'une partie de la Méditerranée. Montbéliard se trouvait donc à l'issue du détroit de Dijon, à proximité du rivage vosgien méridional, dont les lignes couraient du nord-est au sud-ouest à une très-faible distance de la falaise sous-vosgienne actuelle, demeurant en deçà du Salbert, de Chalonvillars, du fourneau de Chagey et de Granges, et se repliant au nord-ouest dans la direction de Lure. Ces résultats, qui peuvent surprendre au premier abord les personnes étrangères aux études géologiques, sont faciles à vérifier sur le terrain, les sédiments indiquant la position précise des mers qui leur ont donné naissance. Il est donc possible, à leur seule inspection, de tracer la carte géographique d'une contrée à toutes les époques géologiques.

Au commencement de la période secondaire (triasique, jurassique et crétacée), le rivage vosgien était formé par les schistes de transition, par le grès-rouge, et, de Chagey à Granges, en partie par les schistes et en partie par des collines porphyriques, qui étaient venues les percer en divers lieux. On peut douter que le Trias ait constitué un rivage distinct, au moins de ce côté, car il est en parfaite concordance avec le terrain jurassique, ce qui indique que les deux formations ont été relevées simultanément; d'ailleurs il n'a jamais franchi la ligne des collines porphyriques, et il n'empiète pas sur le terrain de transition situé au delà, non plus que sur le grès-rouge; qui dessine la ligne littorale entre le Salbert et les porphyres de Chagey. Nulle part le grès-rouge ne se montre au jour sur le rivage des collines porphyriques; d'où l'on peut conclure que les porphyres, sur lesquels s'appuient au nord les terrains de transition, qu'ils ont relevés, avaient surgi avant l'époque du grès-rouge, refoulant la mer assez loin au midi pendant la durée de la formation de ce terrain, et qu'ensuite ils ont subi un affaissement qui a reporté plus au nord les lignes littorales, et rapproché des porphyres les dépôts triasiques et jurassiques, lesquels se trouvent évidemment en stratification discordante et transgressive avec le terrain du grès-rouge.

Nos contrées n'existaient pas, ou plutôt ne s'étaient pas encore élevées du sein de la mer, durant la longue période de

la formation du trias et du terrain jurassique. Quoique les étages de ces terrains soient en retrait du côté des Vosges, et que les assises aient été un peu relevées dans cette direction, il ne paraît pas que notre sol ait éprouvé de mouvements de quelque importance à ces époques ; tout au plus y a-t-il eu des oscillations et de faibles bombements, dont l'existence se révèle plutôt par des différences dans l'épaisseur des mêmes assises et l'aspect ondulé et tourmenté de certains sédiments, que par de véritables discordances. Les grands mouvements du sol n'ont commencé que postérieurement au dépôt complet des terrains jurassiques, mais à une époque très-rapprochée de la fin de ce dépôt, et alors que nos roches calcaires étaient à l'état pâteux et gélatineux, ainsi que le témoignent les fissures de retrait, les stries et cannelures résultant du glissement et du froissement des assises, toutes apparences qui ne se seraient pas produites si les roches avaient été entièrement consolidées sous les eaux.

A la fin de l'époque jurassique, un exhaussement général se manifesta sur le pourtour des massifs de la Bretagne, du Plateau central et des Vosges, émergeant autour de ces massifs une ceinture sédimentaire d'une largeur quelquefois considérable. Les terres-fermes gagnèrent en surface, et les mers, refoulées au loin, diminuèrent d'étendue sur notre sol. Les détroits de Poitiers et de Dijon se fermèrent par l'exondation de leurs bas-fonds, et furent remplacés par deux isthmes jurassiques rattachant le Plateau central d'un côté avec la Bretagne, de l'autre avec le massif vosgien. Les trois bassins maritimes de la France, désormais privés de communication directe, constituèrent des mers ou golfes distincts ; et depuis ce temps, les sédiments qui continuèrent à s'accumuler sous leurs eaux, ne présentent plus une aussi grande uniformité qu'aux époques antérieures.

Cet exhaussement du sol à la fin de la période jurassique ne s'étant produit que dans les régions littorales, les parties septentrionales de la chaîne actuelle du Jura sont les seules qui aient participé au mouvement d'émersion. Le Jura méridional, au contraire, restait sous les eaux de la mer, désormais appelée *crétacée*, et en recevait les dépôts. Une nouvelle ligne littorale s'est donc établie dans nos contrées à la suite de la période jurassique. Elle se dirigeait de Bienne à Charquemont et au Luhier, et laissait émergée toute la région située au delà, du côté des Vosges, région dont le relief et la

topographie différaient sans doute beaucoup de ce qui existe de nos jours.

Le rivage crétacé était loin de présenter une direction rectiligne, comme les indications sommaires qui précèdent pourraient le faire supposer. Dans la partie méridionale de l'arrondissement, près du Villers et du Pissoux, existaient des anses et de petits bassins de faible profondeur, où s'accumulaient les atterrissements fluviaux qui ont donné naissance aux argiles du Villers ; tandis qu'à une faible distance la mer crétacée déposait les roches néocomiennes. Bientôt de nouvelles oscillations du sol replongeaient sous les eaux marines ces estuaires, dont les sédiments d'eau douce ou d'eau saumâtre se recouvraient à leur tour des dépôts néocomiens. On comprend dès lors que dans les régions occupées par les hautes mers, il ne soit possible de saisir aucune discordance entre le terrain jurassique et le terrain crétacé ; mais ces discordances existent près des rivages, par le fait même de l'émersion d'un bord jurassique, si peu apparentes et quelque difficiles à constater qu'elles puissent être.

Pendant ces alternances d'exhaussements et d'affaissements de la partie méridionale de notre circonscription, la surface, probablement peu élevée au dessus des eaux, des sédiments jurassiques émergés encore meubles, subissait de vastes dénudations, dont la cause est et restera sans doute longtemps mystérieuse. Peut-être ont-elles été la conséquence du soulèvement des côtes, qui se serait opéré brusquement, et aurait déterminé de grands mouvements d'oscillation dans les mers ; hypothèse que nous n'émettons d'ailleurs que sous toutes réserves. Ces dénudations sont d'autant plus considérables qu'on se rapproche davantage des Vosges. Dans notre Montagne actuelle, mais seulement à l'extrémité voisine du Lomont, leur action s'est bornée à faire disparaître les assises nérinéennes de l'étage Kimméridien, qui restent intactes au Russey et dans toute la partie méridionale de l'arrondissement, où ces ablations existent à peine ; dans le Lomont et les régions basses, les groupes supérieurs ont été enlevés d'une manière irrégulière et capricieuse ; de telle sorte qu'à Pierrefontaine, par exemple, il n'existe plus rien au dessus du Calcaire à Pterocères inférieur, tandis qu'à Roches et à Hérimoncourt, le groupe virgulien lui-même est complet. Aux abords de la falaise sous-vosgienne, les ablations deviennent extrêmement considérables, et des étages entiers font défaut. Ainsi, dans

tout l'espace compris entre cette falaise et les localités de Belfort, Héricourt, Semondans, Présentevillers, Dampierre, Lougres, Bretigney, espace qui se prolonge au sud-ouest jusqu'à Rougemont, les étages Oxfordien, Corallien et Kimmérien ont disparu, et les plateaux de cette région sont constitués, ainsi qu'on l'a vu précédemment, par les deux étages oolithiques. Comme on observe la concordance la plus parfaite entre les assises jurassiques jusqu'au point où chacune d'elles s'arrête du côté des Vosges; qu'à cette limite extrême les étages ont encore une puissance très-considérable; que des lambeaux isolés de toutes parts subsistent comme témoins de l'extension primitive des assises auxquelles ils appartiennent; que d'ailleurs on ne découvre aucune perforation de coquilles lithophages, aucun indice qui décèle la proximité d'un rivage, il devient évident que le retrait successif des étages précédemment signalé, doit être attribué à des ablations et non à des exhaussements littoraux. Ce qui achève de le démontrer, c'est le relief même du sol. En effet, les massifs calcaires du Corallien et surtout des deux oolithes, s'élèvent en escarpements d'une hauteur très-considérable, tandis que les assises meubles du Lias et de l'Oxfordien forment à leur pied des talus, des combes étroites et allongées, de la même manière que dans une chaîne jurassique de quatrième ordre, dont la contrée représenterait une moitié seulement; et l'on ne voit nulle part cet amincissement des assises qui devrait exister si chaque étage s'arrêtait au bord même du rivage. Il en résulte que le littoral jurassique sous-vosgien, tout en conservant la direction générale indiquée par les limites des étages jurassiques inférieurs, était cependant assez éloigné de ces mêmes limites, au delà desquelles il doit être reporté à plusieurs kilomètres.

Nous avons dit que le Trias et le terrain jurassique sont en parfaite concordance. En effet, dans beaucoup de localités, et notamment le long de la grande route de Chenebier à Héricourt, on voit le grès-bigarré en contact avec les porphyres relevé sous un angle de 30 à 35 degrés, et plonger au sud dans la direction du Jura (les porphyres ayant participé au mouvement d'exhaussement du littoral); le calcaire Conchylien, qui s'appuie sur les grès-bigarrés à la sortie du village de Chagey, offre le même relèvement, et l'on ne peut saisir sur ce point la moindre discordance. En continuant de marcher au sud, on traverse les marnes irisées, dont il est diffi-

cile de constater l'inclinaison, car elles sont partout recouvertes de diluvium et de végétation ; mais le Lias, qui affleure près du village de Luze, les étages oolithiques, les marnes oxfordiennes d'Héricourt, le massif corallien du Mont d'Anin, et enfin les calcaires à Astartes de Bussurel, se succèdent régulièrement, tous relevés du côté des Vosges suivant une inclinaison d'abord semblable à celle du Trias, mais qui diminue bientôt, comme il est naturel, au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre du redressement. L'inclinaison est encore sensible au delà de Bussurel ; puis les assises deviennent horizontales, avec de faibles ondulations en sens divers, jusqu'au delà d'Audincourt et de Mandeuire, où le soulèvement des plateaux et des chaînes jurassiques proprement dites, effectué à une époque bien postérieure, commence à se manifester. La coupe n° 4 (fig. 4), dans laquelle l'échelle des hauteurs est quintuple de celle de la distance horizontale, donne une idée exacte de tous les phénomènes que nous venons de décrire.

Ce premier relèvement de nos terrains et les ablations subséquentes, ont eu lieu antérieurement aux éruptions sidérolithiques. Celles-ci, en effet, ont surgi à Roppe, près de Belfort, au dessus du calcaire à Astartes ; à Châtenois, au dessus des calcaires à Ptérocères et du calcaire à Mactres mis en contact par une faille ; à Charmont, au dessus des mêmes calcaires à Mactres ; à Bethoncourt, au Pésol et à Audincourt, au dessus des calcaires et marnes à Virgules. Il est donc évident que si les ablations n'avaient pas encore été effectuées, ces éruptions se seraient constamment fait jour au dessus des dernières assises nérinéennes de l'étage Kimméridien ; elles n'auraient pu s'étendre à tous les niveaux en bassins souvent transgressifs, si ces bassins n'eussent occupé des surfaces préalablement dénudées. Dans le Jura bernois le terrain sidérolithique a été relevé avec les couches jurassiques sur lesquelles il repose ; il en est de même dans les environs de Montbéliard, où néanmoins le peu d'inclinaison des strates rend ce phénomène moins manifeste. Partout ce terrain est recouvert en stratification transgressive par les dépôts tertiaires lacustres et la Mollasse. Son apparition a donc été possible à tous les instants qui séparent les dénudations jurassiques de la formation des terrains tertiaires lacustres et de la Mollasse, appartenant, comme on le sait, à l'époque miocène. Les

anciens auteurs le synchronisaient avec l'étage néocomien , par la seule induction tirée de la présence du fer hydroxydé dans les assises à limonite de cet étage. On admet généralement aujourd'hui que le terrain sidérolithique est contemporain du dépôt du calcaire grössier de Paris , c'est-à-dire qu'il appartient à l'époque tertiaire éocène.

L'exhaussement du rivage vosgien se continuant pendant la période crétacée , refoula la mer dans la direction du Jura méridional et de la Savoie , et une surface littorale nouvelle, dont nous ne saurions déterminer l'étendue , vint s'ajouter à la surface exondée à la fin de l'époque jurassique. Ces phénomènes sont démontrés par le retrait successif au midi des étages crétacés, et par le caractère littoral des assises à leurs limites septentrionales. Toute la superficie de l'arrondissement se trouvait émergée à cette époque , sans que néanmoins nos montagnes eussent acquis leur relief actuel. Ce qui indique le contraire , et ce qui fait supposer que ce nouveau rivage était encore peu élevé au dessus des eaux , ce sont de vastes ablations , comparables à celles que nous venons de signaler sur le littoral jurassique , et dont l'effet a été de démanteler et de morceler les dépôts crétacés de nos hautes vallées. Ainsi, les lambeaux néocomiens de Charquemont, du Russey , du Luhier, du Pissoux, etc., sont parfaitement isolés entre eux , et de grands espaces les séparent des massifs continus du Jura central et méridional. Ces ablations ont-elles été la conséquence du retrait de la mer néocomienne , et sont-elles postérieures aux ablations jurassiques ; ou bien la cause de ces phénomènes si extraordinaires s'est-elle manifestée seulement après la formation du rivage crétacé , agissant à la fois sur toutes les terres émergées ? C'est ce qu'il est bien difficile de décider dans l'état actuel de nos connaissances. Si , en effet , l'intégrité parfaite des dépôts jurassiques entre l'ancien littoral néocomien et les lieux où les dénudations commencent à se montrer à leur surface, semble indiquer une zone de séparation entre les ablations jurassiques et les ablations néocomiennes , et , par conséquent , la postériorité de ces dernières , on peut aussi bien expliquer ces apparences en admettant que la zone jurassique demeurée intacte a été préservée par les dépôts néocomiens de l'extrême rivage , entraînés ensuite par les érosions. En attendant que de nouvelles observations aient

résolu la question dans l'un ou l'autre sens , nous devons encore hésiter à nous prononcer entre les deux hypothèses, dont la première cependant nous semble la plus probable : la seule chose qui reste hors de doute , c'est l'ancienneté de ces ablations , démontrée par l'âge plus récent du terrain sidérolithique.

Durant la période crétacée et le commencement de la période tertiaire, divers mouvements du sol viennent modifier le relief de nos contrées. C'est alors que surgissent les principales chaînes du Jura bernois, et que sont relevés les dépôts sidérolithiques. Il est infiniment probable que notre Jura du Doubs a participé à ces mouvements, et que plusieurs de nos chaînes se sont formées à cette époque, ou du moins ont commencé à se dessiner ; mais des bouleversements postérieurs sont venus ébranler le Jura septentrional à diverses reprises et en altérer les formes anciennes ; et, dans cette suite non interrompue de redressements et d'oscillations, il est bien difficile , sinon tout à fait impossible, de déterminer le nombre exact de ces phénomènes, la date précise de chacun d'eux, et d'en indiquer l'importance relative. En l'absence de données suffisantes, bornons-nous à constater les mouvements et les ablations clairement indiqués, et gardons-nous de théories prématurées.

Vers le milieu de l'époque tertiaire, une dépression se produit au nord-est de Montbéliard, et reçoit des eaux douces au fond desquelles se déposent les terrains lacustres de Châtenois , de Dampierre et de Fesches. Un affaissement plus considérable, suivi d'une invasion de la mer dans les mêmes régions, y accumule les débris jurassiques roulés de la base de la Mollasse, dont les grès et les argiles se déposent pendant la période de tranquillité qui succède. Sans avoir encore son relief actuel, le Jura était, à cette époque, sorti des eaux dans son ensemble. La mer tertiaire occupait tout le bassin suisse , pénétrant par les ruptures dans l'intérieur du système, où elle remplissait la plupart des vals du Jura bernois et neuchâtelois ; et, contournant les chaînes septentrionales, elle venait en baigner les versants, et recouvrait une partie de la Haute-Alsace, du Porrentruy, et du pays de Montbéliard. Encore tropicale aux époques jurassiques et crétacées, la température avait diminué d'une manière sensible ; au commencement de la période tertiaire elle n'était plus que juxta-tropicale. Dès lors les gigantesques repti-

les, les élégants mollusques cloisonnés qui peuplaient les mers secondaires disparaissent sans retour ; la terre se couvre d'une riche végétation de plantes dicotylédonées, dont les espèces ont beaucoup d'analogie avec celles qui existent de nos jours dans les régions chaudes de l'Amérique septentrionale. Les mammifères deviennent nombreux : le palæothérium, l'anoplothérium, le lophiodon vivent sur les terres fermes, comme l'indiquent les nombreux débris qu'ils ont laissés dans certaines vallées du Jura ; tandis que les mers nourrissent des lamentins, des dugongs, et sont ravagées par des squales énormes.

Une dernière révolution du sol de l'Europe occidentale, en exhaussant l'ensemble des chaînes jurassiques, émerge les dépôts tertiaires et refoule les mers à la place qu'elles occupent aujourd'hui. Les Alpes et le Jura prennent leur dernier relief, et la configuration de notre continent n'éprouve plus désormais que des modifications peu importantes. La température baisse encore pendant cette nouvelle période, connue sous le nom de *quaternaire*, et se rapproche des moyennes actuelles, auxquelles elle reste néanmoins un peu supérieure. Ce qui le démontre, c'est que les animaux de cette époque appartiennent à des espèces dont les congénères habitent de nos jours les contrées les plus chaudes du globe. En admettant (ce qui est fort probable) que ces animaux aient pu vivre sous un climat tempéré et même rigoureux, on ne conçoit pas comment ils auraient trouvé à se nourrir dans la Sibérie et dans le nord des continents, où leurs débris sont innombrables, si ces régions, aujourd'hui glacées, n'avaient produit une abondante végétation. Alors existaient ces grands mammifères dont les restes nous frappent d'étonnement. Le mammoth, le rhinocéros fossile, le renne, l'aurochs, le grand cerf des tourbières, erraient dans les forêts et les prairies ; les grottes servaient de repaire à l'ours à front bombé, au lion et à l'hyène des cavernes, dont la stature dépassait de beaucoup celle de leurs congénères actuels. Si l'on s'en rapporte à des observations récentes, c'est vers la fin de cette période que l'homme fait son apparition sur le globe. En effet, il est désormais incontestable que ses ossements se trouvent mêlés aux débris des grands herbivores dont il se nourrissait, et dont les dépouilles étaient utilisées dans sa grossière industrie.

Pendant la longue période de calme qui succède aux grands mouvements de la fin de l'époque tertiaire, se manifeste le phénomène le plus surprenant peut-être de tous ceux dont les traces restent imprimées sur notre globe. Un refroidissement très-considérable de notre hémisphère fait descendre la température à plusieurs degrés au dessous des moyennes actuelles, et donne à nos contrées le climat des régions polaires. D'immenses glaciers envahissent les parties septentrionales des continents, et recouvrent les montagnes de l'Europe centrale. Le bassin Suisse disparaît sous un épais manteau de glace, qui s'abaisse des cîmes des Alpes aux moyens sommets du Jura, en suivant le pied de la chaîne jusqu'au delà de Soleure. En même temps, des glaciers de moindre importance occupent les principales vallées du Jura, des Vosges et de la Forêt-Noire, et laissent dans les roches striées, les blocs et les moraines qui subsistent encore, des témoins irrécusables de leur présence. Ces glaciers existaient en grand nombre dans le Jura central et méridional; ils n'ont pas été signalés jusqu'ici dans l'arrondissement, où néanmoins les blocs erratiques alpins de nos hauts plateaux indiquent l'extension du phénomène glaciaire. Après un espace de temps sans doute considérable, mais dont la durée réelle est encore indéterminée, la température se relève et les glaciers disparaissent peu à peu. La fusion s'opéra lentement, et subit des interruptions assez longues, ainsi que le témoignent les matériaux glaciaires d'âges différents superposés dans certaines localités, et le retrait successif des moraines des Vosges, souvent distantes de plusieurs kilomètres, et dont chacune a exigé beaucoup de temps pour se former.

Bientôt arrive la terrible catastrophe diluvienne, qui a exercé de si grands ravages sur les continents. La cause de cette immense et subite invasion des eaux est encore mystérieuse, et aucune des hypothèses proposées pour en rendre compte ne nous paraît réunir en sa faveur les plus faibles apparences de probabilité; car, il faut bien l'avouer, plus nous nous rapprochons des temps actuels, plus la science devient incertaine et insuffisante. Plusieurs faits néanmoins demeurent hors de doute. Ainsi, il est bien établi que c'est à un véritable déluge d'eau douce, et non à des eaux marines déplacées par un soulèvement du fond des océans, qu'il faut attribuer les phénomènes diluviens, puisqu'on ne

trouve jamais que des débris terrestres dans les charriages de l'époque. De même, il est à peu près certain que l'action des courants a été locale, et s'est fait sentir à la fois sur toutes les terres émergées; car, dans chaque localité, les matériaux diluviens proviennent des hauteurs les plus voisines, autour desquelles ils sont dispersés dans un rayon plus ou moins étendu, suivant les déclivités du terrain. Dans nos contrées, par exemple, les atterrissements diluviens dont nous avons signalé la présence sur nos plateaux et nos collines, proviennent, comme on l'a vu, des Vosges et de la Forêt-Noire; du côté du sud-ouest ils se sont étendus, en suivant la dépression de la vallée du Doubs actuelle, jusqu'à Laissey et à Besançon, où l'on en trouve les derniers vestiges. Le diluvium de la Haute-Bourgogne est descendu des montagnes du Morvan, et celui des environs de Paris a été arraché aux collines crétacées et tertiaires du pourtour du bassin. Le Jura paraît constituer une exception; mais il est facile de se rendre compte de la rareté des débris calcaires dans le diluvium de nos contrées, si l'on considère que les roches jurassiques, qui résistent énergiquement à la dégradation, n'ont pu fournir qu'une quantité infiniment petite de menus matériaux. Rien n'autorise donc à supposer que le Jura soit demeuré en dehors des actions diluviennes, dont les effets pourraient être en grande partie expliqués par l'hypothèse d'une énorme augmentation dans le régime des eaux fluviales.

Nous devons encore déclarer qu'il nous reste quelques doutes sur l'ordre et la succession des phénomènes erratiques et diluviens, la question ne pouvant être résolue d'après nos recherches dans l'arrondissement, où les débris glaciaires ne sont nulle part en contact avec le sol de transport. A défaut d'observations personnelles, nous avons pris pour guide les travaux de M. Desor, l'un des géologues les plus compétents en pareille matière. Cet auteur pense que dans le Jura, les roches striées les plus anciennes, et par conséquent les premiers glaciers, sont antérieurs à tout dépôt de charriage, quoiqu'il admette une certaine alternance entre ces deux ordres de phénomènes, et qu'il reconnaisse que dans plusieurs contrées les actions diluviennes ont peut-être précédé le refroidissement glaciaire, tandis que sur d'autres points, en Sibérie par exemple et dans le nord des continents, elles sont de beau-

coup postérieures. Malgré le vague qui reste encore attaché aux explications proposées pour rendre compte des événements de la dernière moitié de l'époque tertiaire, nous n'avons pas voulu laisser incomplet notre récit ; ne dissimulant nullement nos incertitudes sur des sujets d'ailleurs fort accessoires en ce qui concerne la géologie de l'arrondissement de Montbéliard.

C'est à la suite de la période diluvienne qu'eut lieu le creusement de nos vallées. Les preuves abondent dans notre circonscription. Ainsi, à la sortie des cluses du Lomont, le Doubs traverse une vallée sinueuse creusée dans les plateaux jurassiques recouverts de charriages diluviens. En décrivant à l'est son dernier coude entre Mandeure et Audincourt, et en revenant ensuite dans la direction du sud-ouest, cette rivière a divisé et morcelé ces dépôts en même temps que les strates jurassiques ; de telle sorte que les lambeaux diluviens qui subsistent encore sur les plateaux d'Hérimoncourt, de Tulay, de Mandeure, d'Ecot et d'Etouvans, ne sont plus liés aux affleurements des collines de Montbéliard, de Bart, de Bavans et de Lougres, avec lesquels ils formaient autrefois un tout continu. Le cours de l'Allan et celui de la Savoureuse ont morcelé de même la mollasse recouverte de diluvium, qui remplissait les bassins d'Audincourt et de Montbéliard, et s'élevait à la hauteur des collines avoisinantes, ainsi que le démontre l'isolement complet, à proximité des deux rivières, de la butte de la Chaux, dont le sommet est recouvert de diluvium.

Cependant les eaux fluviales, coulant dans le principe à pleins bords dans nos vallées, qu'elles approfondissaient en les rétrécissant par suite de la diminution progressive de leur volume, s'étendaient comme une vaste inondation sur les parties basses de la contrée. Les sommets des collines et les promontoires des confluent s'élevaient seuls au dessus de leur niveau. Elles s'abaissent peu à peu, et finissent par être réduites à leur régime actuel. Alors notre planète entre dans la période de tranquillité relative qui se prolonge encore de nos jours, et dont rien ne peut faire pressentir le terme. Les sédiments marins et les dépôts lacustres modernes, la tourbe, les tufs, les éboulis, les alluvions se forment et continuent de s'accroître sous nos yeux. Les espèces échappées aux catastrophes antérieures se multiplient, et constituent le mobilier organique de notre globe. De-

puis cette époque, la terre n'a plus éprouvé de ces révolutions dont nous avons essayé de peindre les terribles effets. La température demeure stationnaire ; la puissance créatrice cesse de se manifester, soit repos, soit épuisement, soit qu'elle ait complété son œuvre ; les temps historiques commencent, et l'homme domine en maître le globe qu'il est appelé à régir et les animaux qui lui ont été soumis, mais dont il a déjà détruit plusieurs espèces, dans son imprévoyance et son aveuglement.

Tel est l'exposé sommaire des phénomènes géologiques dont les vestiges subsistent dans nos contrées. Nous avons dû nous abstenir de grands développements, et nous borner aux faits principaux, omettant une foule de détails qui devraient trouver place dans une étude locale plus étendue. Ainsi, les mouvements du sol à l'époque tertiaire ont été en réalité plus nombreux que ne l'indiquerait notre esquisse ; de même, nous n'avons considéré qu'une seule époque diluvienne, bien qu'il existe plusieurs ordres de dépôts de charriage ; enfin nous avons évité de mentionner les événements qui n'ont exercé aucune action directe sur le relief et la configuration de notre champ d'étude. Malgré la brièveté de cet exposé, nous croyons utile de le résumer en quelques lignes.

Au commencement de la période secondaire, la mer occupait l'emplacement actuel du Jura, et s'étendait beaucoup plus loin au midi et à l'est. Du côté des Vosges, le rivage se trouvait au delà de Belfort, de Chagey et de Granges ; il était constitué au nord de Montbéliard par les schistes de transition, le grès-rouge et les porphyres, qui avaient relevé les schistes et reculé le littoral au midi durant la formation du grès-rouge. Un affaissement postérieur avait reporté le rivage triasique au contact de ces porphyres ; et le Trias, ainsi que le terrain jurassique, s'était déposé en stratification discordante et transgressive sur le grès-rouge. A la fin de l'époque jurassique, un exhaussement général des terres-fermes émerge le Trias et le terrain jurassique, refoule les mers au midi et recule le rivage, dont les nouvelles lignes courent dans la direction de Bienne à Charquemont. Les dépôts jurassiques encore meubles sont profondément ravinnés et démantelés, et plus tard, les produits sidérolithiques s'échappent par des fissures, et se répandent en nappes transgressives à leur surface. Sur les nouveaux rivages, un af-

faissement ensevelit sous les eaux les dépôts fluviatiles du Villers, qui s'étaient accumulés dans quelques bas fonds; mais bientôt un nouvel exhaussement rejette la mer plus au sud et reporte au dessus de son niveau les terrains crétacés de la partie méridionale de l'arrondissement. Ces terrains subissent des dénudations comparables à celles qui ont morcelé les dépôts jurassiques du littoral, et peut-être distinctes de celles-ci. Divers mouvements orographiques relèvent le terrain sidérolithique dans le Jura septentrional, dont ils dessinent les principales chaînes, exerçant probablement aussi leur influence dans le Jura du Doubs. Un peu avant cette époque, la température, jusqu'alors tropicale, diminue sensiblement, et les mammifères sont créés.

Une nouvelle dépression se produit dans le Jura septentrional, et reçoit des dépôts d'eau douce qui s'étendent jusque près de Montbéliard; l'affaissement se continuant, les mers de la mollasse occupent les parties basses de la contrée, et pénètrent dans les vals intérieurs du Jura, dont elles bordent les chaînes sur toute la lisière suisse. Un dernier mouvement relève la mollasse, et contribue en grande partie au relief définitif de l'ensemble du système jurassique, désormais constamment émergé. Les mers se retirent dans leurs bassins actuels; les continents prennent leur dernière configuration. La température baisse encore, les grands mammifères apparaissent, l'homme vient couronner l'œuvre de la création. Bientôt, des causes mystérieuses rendent glacial le climat de notre hémisphère. Après la fusion lente et intermittente des glaciers, la température se relève; les catastrophes diluviennes se succèdent; puis, nos vallées se creusent, nos cours d'eau arrivent peu à peu à leur régime actuel; la température ne diffère plus de celle de nos jours; et demeure stationnaire, la force créatrice cesse de se manifester, et l'ordre actuel des choses commence.

III. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Pour terminer notre tâche, il nous reste à examiner l'influence du sol sur l'agriculture, l'industrie, la population.

Le voyageur qui visite le Jura pour la première fois est frappé du caractère de sécheresse et d'aridité que présentent les plateaux calcaires des régions moyennes, où il peut marcher des journées entières sans rencontrer une source, et où

l'eau des citernes est la seule employée. Au contraire, s'il traverse des affleurements marneux, des *combes* oxfordiennes ou liasiques, il ne trouve que fraîcheur et fertilité : partout des sources, des ruisseaux ; partout des habitations, des cultures, des pâturages et des prairies, quelquefois un peu humides. Le contraste est encore plus grand s'il aborde les massifs cristallins des Vosges et des collines sous-vosgiennes. Là, d'innombrables filets d'eau ruissellent dans toutes les ravines, et entretiennent une humidité constante dans un sol naturellement meuble et profond ; aussi est-il étonné du développement luxuriant de la végétation : et quand trop souvent il remarque des champs couverts de genêts et de bruyères, il n'hésite pas à attribuer la cause de cette stérilité à la nature du terrain, plutôt qu'à la sécheresse.

En effet, le sol agit sur la végétation, non seulement par sa composition chimique et minéralogique, mais encore en raison de sa température, de son mode de désagrégation, de son degré d'arrosement. Son influence est donc à la fois physique et chimique ; et lorsque les plantes rencontrent les quantités de chaux, de silice, de potasse, de phosphore et les composés organiques dont elles ont besoin pour prospérer, c'est à la manière d'être physique du sol qu'il faut attribuer les différences qu'on remarque dans la stature et la distribution des végétaux. L'agriculteur a donc un double but à se proposer : fournir à la terre les éléments chimiques nécessaires ; donner au sol arable la profondeur, la division, l'humidité que réclame chaque genre de culture. Bien que généralement calcaires ou argileuses, les terres de l'arrondissement laissent peu à désirer sous le rapport de leur nature chimique ; mais elles sont loin de se trouver dans des conditions physiques également satisfaisantes.

Les calcaires sédimentaires sont traversés, comme il a été dit, par d'innombrables fentes verticales, qui divisent chaque massif en prismes de forme et de dimension variables, et viennent s'arrêter aux assises marneuses imperméables intercalées. Il en résulte que dans les contrées purement calcaires, les eaux pluviales glissent à la surface des bancs superficiels, s'écoulent dans les fissures et laissent des régions entières dans un état de sécheresse pour ainsi dire permanent. Ces eaux pénètrent

jusqu'aux assises marneuses , qu'elles ne peuvent traverser ; alors , s'étendant en nappes ou en ruisseaux souterrains à la surface de ces assises , elles se réunissent en suivant les déclivités du sol , augmentent de volume par le concours de divers affluents et se transforment en rivières souterraines , qui viennent jaillir dans le fond ou sur le flanc des vallées , lorsque la couche marneuse y arrive en affleurement. Aussi, nous l'avons vu, la plupart de nos cours d'eau jurassiques ont-ils un débit très-considérable à leur origine : la Loue , le Dessoubre , le Lizon , la Doue , la Barbèche et une infinité d'autres rivières s'élancent des cirques où elles prennent naissance presque aussi importantes à leur source qu'à leur embouchure. D'un autre côté, la désagrégation du calcaire est à peu près nulle. Elle a pour effet de réduire la roche en une sorte de poussière terreuse extrêmement fine ; mais cette décomposition , toute superficielle , est si lente , que le faible détrit qui en résulte est facilement entraîné par les eaux pluviales , et ne peut que rarement constituer un sol végétal d'une épaisseur suffisante. Certains calcaires , plus détritiques , se divisent en fragments polyédriques de volumes divers , chacun de ces fragments étant isolément soumis à la décomposition terreuse ; mais il n'y a pas davantage formation de sol végétal , et les cultures sont impraticables dans les graviers et les pierrailles mobiles qui proviennent de ce mode particulier de désagrégation.

Il en résulte que les terrains calcaires toujours secs et chauds , restent généralement stériles. La végétation spontanée qui les recouvre est maigre et rabougrie , mais robuste et résistante. Cela tient à la sécheresse et au peu de profondeur du sol , et nullement à la nature chimique des terrains calcaires , qui donnent d'excellentes récoltes quand ils sont recouverts d'une couche d'humus de quelque épaisseur. Dans les hautes montagnes , où la fraîcheur et l'humidité sont entretenues par une basse température , les versants calcaires se recouvrent de pâturages secs formés de graminées et d'herbes courtes , auxquelles se mêlent les touffes déprimées des genêts et les tiges robustes de la grande gentiane ; les essences résineuses , les seules que comporte le climat , trouvent dans les fissures et les rares détrit du sol un appui suffisant pour leurs racines , toujours superficielles ; mais les habitations restent dissémi-

nées et les cultures sont à peu près nulles, par suite de conditions climatiques défavorables provenant de la trop grande altitude. Dans les régions inférieures, les plateaux calcaires ont un caractère de stérilité encore plus absolu: quelques chênes isolés, quelques poiriers épineux recouverts de gui, des genévriers croissant dans les rocailles à côté de l'hellébore fétide, de rares bouquets de hêtres et d'alisiers, des buissons d'épines et de troëne, quelques buis sur les collines, de maigres pelouses brûlées par le soleil, où les chaumes rudes et droits du brome élancé dominant çà et là les touffes clair-semées de la féluque des brebis, tels sont les produits naturels d'un sol où de vastes surfaces rocheuses restent absolument dénudées. Les habitations sont rares et les cultures peu développées, en raison même de l'absence du sol végétal; néanmoins, dans les lieux les plus favorisés, les céréales et les fourrages artificiels prospèrent: la vigne, les arbres fruitiers, le maïs donnent souvent de bons produits dans les rocailles et les éboulis terreux des coteaux. Ce tableau de la stérilité et de l'abandon des sols purement calcaires ne paraîtra pas exagéré, si l'on considère que nous avons ici en vue les surfaces calcaires elles-mêmes, telles que les plateaux d'Ecot ou les abords de la Citadelle de Montbéliard, et que nous distinguons soigneusement les cas où ces surfaces sont recouvertes des argiles diluviennes ou présentent des affleurements marneux: alors le sol n'appartient plus à la catégorie des sols calcaires, la seule dont nous nous occupions en ce moment. Ces terrains ne paraissent susceptibles d'aucune espèce d'amendement, car c'est le sol végétal lui-même qui fait défaut. Pour les rendre à la culture, il faudrait donc les recouvrir de la terre qui leur manque, chose absolument irréalisable en grand, et seulement mise en pratique par les petits cultivateurs, qui ajoutent ainsi quelques parcelles à leurs modestes héritages. Dans beaucoup de cas, les cultures forestières sont à recommander. Les acacias réussissent sur les calcaires les plus arides; mais le pin sylvestre, introduit naguère par l'administration forestière, ne se développe qu'imparfaitement, et semble protester contre cette violence imposée à ses habitudes. On sait, en effet, que cet arbre du nord recherche les terrains meubles et sableux.

Les marnes oxfordiennes et liasiques donnent naissance

à un sol frais, humide, de profondeur moyenne, assez tenace, imperméable, durcissant beaucoup par la sécheresse. Les eaux pluviales se répandent à leur surface en ruisseaux nombreux, qui descendent dans les combes, du pied des escarpements calcaires, en creusant des ravines parallèles, et qui se réunissent au ruisseau principal courant dans le sens de la longueur de la combe, d'où il s'échappe par les ruz ou les crevasses (fig. 42). Les mares et les prairies humides se rencontrent dans les fonds sans écoulement. Les affleurements oxfordiens et liasiques sont toujours fertiles et habités. A la Montagne, les chalets s'élèvent dans les combes au milieu des pâturages et des prairies, et sont entourés de toutes les cultures que comporte le climat. Dans les régions inférieures, ces affleurements sont également occupés par des prairies; néanmoins tous les végétaux usuels y réussissent: la vigne y prospère, et donne ses meilleurs produits sur les talus liasiques du pied de la falaise sous-vosgienne. Dans certaines localités, toutefois, où les affleurements des chailles et des sphérîtes ont une certaine étendue, la terre est peu productive, et se recouvre de jones, de genêts et de bruyères. Les marnes astartiennes sont tout à fait comparables aux marnes oxfordiennes ou liasiques sous le rapport des productions agricoles; les marnes irisées, plus tenaces, quelquefois gypseuses et dolomitiques, donnent souvent naissance à un sol stérile et fendillé, alternativement desséché et marécageux, couvert de jones et de bruyères basses. En général, les sols argileux constituent les terres fortes par excellence; ils ne deviennent marécageux et improductifs que par l'effet de leur imperméabilité. La première et la plus indispensable condition de leur culture est le prompt écoulement des eaux. A cet effet, le drainage ne saurait être trop recommandé. Des saignées et de simples rigoles suffisent dans beaucoup de cas. Tout amendement qui aura pour résultat de diviser ces terrains et de les rendre moins compactes produira les meilleurs effets: les sables et surtout les graviers siliceux du diluvium et des alluvions, ainsi que les *groises* fines des éboulis doivent être préférés.

Le grès bigarré se désagrège en sables meubles et profonds, généralement humides. Quelquefois le sol devient marécageux à la rencontre d'assises argileuses. Ces terrains ne sont que d'une fertilité médiocre; néanmoins le seigle,

le sarrazin, les pommes de terre et diverses racines y réussissent fort bien. On les améliore aisément en leur donnant l'élément calcaire qui leur manque. Les meilleurs amendements sont les marnes oxfordiennes et liasiques, qui fournissent le calcaire, en même temps que par leur liant elles consolident le sol, trop meuble et trop sablonneux.

Le terrain de la Mollasse est généralement meuble, profond et fertile; il peut être amélioré au moyen des marnes jurassiques quand il est trop siliceux, et au moyen des sables et des graviers d'alluvion quand il est trop argileux et trop compacte.

Le diluvium et les alluvions constituent des sols agricoles très-divers, mais en général meubles et productifs. C'est au manteau diluvien qui les recouvre que nos collines et nos plateaux calcaires de la Plaine doivent leurs riches cultures. Les argiles rouges, qui se montrent ordinairement à la surface, sans être précisément fertiles par elles-mêmes, donnent naissance à une terre profonde et divisée, à cause des sables fins qu'elles renferment toujours en proportions variables. C'est le sol agricole par excellence. Dans les cas assez rares où les sables et les cailloux siliceux dominent, le terrain ressemble beaucoup à celui du grès bigarré et des roches cristallines; mais il est toujours facile de l'amender au moyen des marnes, qui lui donnent le calcaire dont il est privé et le rendent plus tenace et plus compacte.

Les alluvions calcaires de la vallée du Doubs, composées généralement de galets arrondis de moyen volume sans aucune liaison entre eux, sont remarquables par leur grande aridité. Les eaux, absorbées comme par une espèce de filtre, séjournent encore moins longtemps à la surface du sol que dans les régions calcaires jurassiques, et les irrigations les plus abondantes restent sans effet, toutes les fois que des veines limoneuses ne s'opposent pas à leur fuite. Dans bien des cas, la mobilité du terrain caillouteux empêche toute culture, et des surfaces étendues ne produisent que de maigres touffes d'herbe et des mousses sèches, croissant çà et là parmi les galets. Dans les années chaudes, beaucoup de prairies ne sont pas fauchées. Mais lorsque des sables fins et des argiles, même en proportion minime, viennent améliorer ce sol, il se montre d'une remarquable fécondité: c'est dans les terres chaudes et légères de Mathay, de Mandeure, de Ba-

vans que se récoltent les meilleurs maïs, les meilleures pommes de terre, les plus beaux chanvres, et la moisson s'y fait quelques jours plus tôt que sur les marnes et le diluvium du voisinage. Les argiles pures ou mêlées de sables siliceux fins sont l'amendement qu'on doit préférer pour ces sols légers trop perméables.

Les alluvions de limon, de sables et de galets siliceux des vallées de la Savoureuse, de la Luzine et de l'Allan donnent naissance à des terres arides, meubles, compactes ou imperméables, selon les proportions de galets, de sable ou d'argile qui entrent dans leur composition, mais en général plus fraîches et plus humides que les alluvions du Doubs. Trop souvent les argiles retiennent à leur surface des eaux sans écoulement, qui transforment les prairies en véritables marécages. Quand les galets dominent, le terrain, d'une stérilité absolue, est impropre à toute culture; mais les surfaces à la fois sableuses et argileuses sont occupées par les prairies les plus belles et les plus fertiles de l'arrondissement, et tous les végétaux usuels y prospèrent. Dans beaucoup de cas, le drainage est employé avec succès pour le dessèchement des lieux humides, et transforme en peu de temps les marais en terres d'excellente qualité. Les systèmes d'irrigation et d'empierrement depuis longtemps usités dans les environs de Montbéliard conduisent au même résultat. Les champs sableux et caillouteux seraient facilement améliorés par l'emploi des marnes calcaires, et ceux où domine l'argile, par les sables et les graviers des alluvions du Doubs.

Nous ne rappellerons que pour mémoire les argiles rouges sidérolithiques et les marnes lacustres des dépôts tourbeux de la Montagne, terrains compactes et imperméables, généralement impropres à la culture, peu susceptibles d'amélioration, et qui d'ailleurs n'occupent que des surfaces très-minimes dans l'arrondissement.

Il résulte de ce qui précède qu'une carte géologique peut le plus souvent tenir lieu de carte agricole, les affleurements des divers terrains correspondant presque toujours à des natures de sol particulières. Exécutée à une échelle qui permet de distinguer les zones argileuses ou marneuses des alluvions, du néocomien, du kimméridien et de la grande oolithe, la carte de l'arrondissement représenterait très-rigoureusement

les sols agricoles de la contrée. On en jugera d'après le résumé ci-dessous.

Alluvions sableuses et caillouteuses. — Peu ou point de terre végétale; sol nu et desséché, quelquefois mobile. — Point de cultures; végétation spontanée nulle ou consistant en mousses et en graminées filiformes.

Alluvions argilo-sableuses. — Terre meuble et profonde, assez chaude; humidité suffisante et modérée. — Cultures très-prospères: champs et prairies.

Alluvions argileuses. — Terre forte et compacte; sol imperméable, alternativement inondé, desséché et fendillé. — Prairies plus ou moins marécageuses à jones et à carex.

Diluvium. — Terre généralement meuble et profonde, assez chaude; humidité suffisante et modérée. — Cultures très-prospères: champs et forêts.

Argiles tourbeuses et sidérolithiques. — Terre forte et compacte, très-froide; sol imperméable, alternativement inondé ou desséché et fendillé. — Tourbe et marais incultes à carex et à végétation arborescente rabougrie dans le premier cas; cultures et végétation spontanée à peu près nulles dans le second.

Mollasse. — Terre meuble et profonde, assez fraîche, un peu sablonneuse; humidité modérée. — Cultures prospères ou assez prospères: champs et forêts.

Étages Néocomien, Kimméridien, Corallien, de la Grande Oolithe, de l'Oolithe inférieure, Conchylien (moins les massifs marneux). Terre légère, chaude, peu profonde, quelquefois nulle ou presque nulle; sol très-sec, perméable en grand. — Champs maigres, forêts, pâturages secs, pelouses, rocailles, rochers nus; végétation spontanée clair-semée, robuste et rabougrie: hellébore fétide, buis et broussailles, graminées, mousses desséchées.

Étage Oxfordien, les trois étages liasiques; marnes des étages précédents. — Terre forte et profonde, fraîche ou froide; sol imperméable, bien arrosé, souvent trop humide. — Cultures prospères: champs, vignes, prairies et pâturages humides, quelquefois marécageux.

Marnes irisées. — Terre forte, compacte, assez froide; sol imperméable, alternativement inondé ou desséché et fendillé. — Champs peu productifs, forêts, prairies marécageuses, surfaces incultes et desséchées, avec quelques jones, quelques graminées.

Grès bigarré. — Terre meuble, très-profonde, sablonneuse, assez froide; sol humide, trop arrosé, souvent marécageux. — Champs peu fertiles, forêts marécageuses, étangs, landes et bruyères caractérisées par le bouleau, le genêt à balais, la bruyère commune.

— Les détails dans lesquels nous sommes entré à diverses reprises nous permettent d'abréger ce qu'il nous reste à dire tant sur les cultures que sur les mœurs et l'industrie des habitants, considérées dans leur rapport avec le climat et le sol géologique.

Nous avons vu que dans notre Montagne, les plateaux et les flancements des chaînes sont occupés par des pelouses et des pâturages secs alternant avec des forêts de sapins; que les combes oxfordiennes et liasiques, où les habitations sont le plus nombreuses, offrent des prairies humides, des terrains fertiles susceptibles d'être cultivés en champs; enfin que des tourbières marécageuses existent dans les dépressions où les eaux sont arrêtées par les couches imperméables de la surface du sol (fig. 9). La rigueur du climat restreignant beaucoup les cultures, l'habitant des montagnes vit du produit de ses troupeaux, de l'exploitation de ses sapins et de ses tourbières, auxquels il ajoute les fruits de son industrie. La population étant naturellement moins dense que dans les pays de plaine, le morcellement de la propriété est aussi moins considérable, et les parcelles deviennent plus étendues. La surface nécessaire à la subsistance d'un seul ménage dans le haut Jura suffirait largement à celle de plusieurs familles dans des régions plus favorisées; aussi les grandes propriétés et les grandes fortunes agricoles se rencontrent-elles principalement à la Montagne. Les pâturages, entourés de murs en pierres sèches ou de barrières en rameaux de sapin étendant sur toute la contrée leur immense réseau, ne laissent en dehors que les forêts, les communaux, les routes et l'emplacement des habitations. Dans chacun des enclos, une *loge* construite en poutres grossières, à l'abri de quelque grand frêne, sert de retraite au bétail pendant la chaleur du jour. C'est au milieu de ses propriétés que le montagnard élève le vaste chalet au toit déprimé qui lui sert de demeure, et où il accumule les fourrages et les provisions de l'hiver. Il en résulte que les habitations sont rarement groupées, et que les chefs-lieux de communes populeuses ne consistent souvent que dans des

hameaux de quelques feux.

Cet isolement habituel, la difficulté des relations en hiver, quand la neige et le froid empêchent les communications pendant des semaines entières, l'absence presque complète des travaux agricoles ont développé l'esprit d'association et d'industrie. Dans chaque commune, une ou plusieurs fromageries appelées *fruitières*, établies par association, fournissent au commerce les grands et lourds fromages dits *de Gruyère*. Le montagnard utilise les journées et les longues veillées de l'hiver à des travaux variés de charronnage et de boissellerie, et peut livrer à des prix extrêmement réduits les produits d'une industrie où le temps et la matière première n'ont, pour ainsi dire, aucune valeur. Il sait tirer parti de la grande gentiane (*Gentiana lutea* L.) qui recouvre les pâturages, et il extrait de ses racines une eau-de-vie nauséabonde, mais chaude et salubre, dont il fait trop souvent un usage immodéré. Mais c'est dans l'horlogerie qu'il trouve ses principales ressources. Etablie depuis longtemps dans les hautes vallées du Jura neuchâtelois, cette industrie s'est répandue de proche en proche; elle a pris depuis quelques années une grande extension dans notre Montagne, et devient une véritable cause de richesse pour la contrée. Toutes les branches sont pratiquées. Chaque ouvrier travaille isolément avec sa famille, et livre ses produits aux *établisseurs* du Locle et de la Chaux-de-Fonds. Les grands ateliers sont à peu près inconnus; néanmoins il existe plusieurs associations d'ouvriers horlogers travaillant en commun, et même quelques *écoles*. La fabrication des outils d'horlogerie s'est établie dans plusieurs communes³: les produits de Morteau et de Montécheroux jouissent d'une réputation méritée. Quelques verreries, autrefois prospères, ne sont plus maintenant en activité. Dans les Côtes du Doubs et du Dessoubre et le long des ravins et des affluents, les innombrables chutes d'eau sont utilisées pour donner le mouvement à des moulins, à des scieries, plus rarement à de petites forges et à diverses usines. Les scieries ou *rasses* se rencontrent à chaque pas; leurs produits sont très-considérables. Dans les lieux où la chute est suffisante existent des établissements industriels importants, au nombre desquels nous citerons les moulins du Dessoubre à St-Hippolyte, les forges de Laval, les forges et usines de St-Hippolyte, et de Nadan. Plus adonné aux travaux de l'agri-

culture , l'habitant des Côtes , où le climat est infiniment moins rude que sur les hauts plateaux , ne néglige pas cependant la petite industrie , et l'horlogerie est très-répandue dans les Côtes du Doubs , surtout le long de la frontière neuchâteloise.

L'habitant de nos montagnes est grand , osseux , robuste. Il est peu sujet aux maladies , bien que la phthisie pulmonaire et les affections inflammatoires ne soient pas rares sous le climat rigoureux et inconstant du haut Jura. Doué d'une force physique remarquable , possédant une grande dextérité manuelle , il manque d'entrain , de vivacité , et se distingue peu par son activité. Il est grave , réfléchi , assez lent à concevoir , mais se rendant parfaitement compte de ce qu'il a saisi , persévérant dans ses entreprises , tenace jusqu'à l'opiniâtreté. Généralement fidèle à sa parole , obligeant , hospitalier , religieux , il est soumis à l'opinion et à l'autorité , ami de l'ordre , bon soldat. Attaché à ses croyances et à ses préjugés , médiocrement partisan du progrès , il se refuse aux innovations , mais accepte avec empressement les procédés industriels et même agricoles dont il a reconnu l'efficacité. Il possède d'ailleurs des aptitudes remarquables pour les mathématiques et les sciences d'observation. Son isolement , et les loisirs dont il peut disposer dans un pays où les travaux champêtres ne consistent guère que dans une seule récolte annuelle des foin et dans l'élève du bétail le poussent à la chicane et aux procès ; toutefois le nombre des affaires litigieuses a beaucoup diminué depuis quelque temps , grâce au progrès de l'industrie , et , disons-le aussi , par la fusion ou le morcellement des fortunes , dont le plus liquide est souvent resté entre les mains de l'homme de loi.

Dans la Moyenne-Montagne , où les céréales , les prairies artificielles , les racines fourragères , les arbres fruitiers réussissent à peu près partout , les pâturages n'existent plus que sur le versant des chaînes et sur les plateaux les plus élevés , les bois feuillus remplacent les arbres résineux et les tourbières ont disparu. Les travaux des champs commencent à prendre de l'importance ; les fromageries deviennent rares , mais l'élève du bétail est toujours pratiquée sur une grande échelle. Notre Haute et notre Moyenne-Montagne produisent des chevaux de trait léger fort estimés et très-recherchés dans les remotes , ainsi qu'un

superbe bétail appartenant généralement à la race fri-bourgeoise quelquefois mélangée de race schwitz ou de race comtoise. Les moulins et les scieries se rencontrent fréquemment le long de la Barbèche et de ses affluents. La petite industrie est peu répandue, de même que l'horlogerie; néanmoins les ateliers se multiplient depuis quelques années, principalement dans le voisinage de St-Hippolyte. D'une stature peut-être moins élevée, l'habitant de la Moyenne-Montagne a tous les traits physiques, toutes les aptitudes de l'habitant de la Haute-Montagne, dont il partage les coutumes, les idées, les préjugés.

Les Plateaux se distinguent peu de la Plaine sous le rapport agricole. Cependant le climat y est plus rude et les cultures délicates, telles que la vigne, le maïs, la luzerne ne réussissent que dans les lieux bas et abrités. La vigne ne s'élève pas au delà de 450 mètres; elle ne donne que des produits précaires et de peu de qualité. Tous ces plateaux étant calcaires, et le diluvium ne les recouvrant, ainsi qu'il a été dit, que sur les limites de la Plaine, les terres fertiles et profondes sont rares et les surfaces consacrées au labour n'ont qu'une extension limitée, tandis que les forêts et les parcours communaux arides et rocailleux prennent un grand développement. L'élevage des chevaux et du bétail est encore une des principales ressources des agriculteurs, qui commencent à se livrer aux travaux de l'horlogerie. D'ailleurs l'industrie est à peu près nulle dans toute la région.

La Plaine est la partie la plus fertile de l'arrondissement. Les terres meubles et profondes y abondent sur le diluvium, et les surfaces purement calcaires ne se rencontrent que de loin en loin. Les collines et les plateaux sont occupés par des forêts ou des champs arables; les alluvions du fond des vallées, par des champs et de riches prairies; les pentes et les versants, par des vergers et des vignobles assez étendus. Les parcours et les lieux incultes deviennent rares; les communaux sont partout mis en culture, et la vaine pâture tend à disparaître. L'agriculture est en progrès. La terre, très-recherchée, s'acquiert à des prix souvent hors de proportion avec le rapport. D'ailleurs, le morcellement est considérable, et à part un nombre fort restreint de grandes fermes, les propriétés agricoles de quelque étendue constituent de véritables exceptions.

Aussi, le cultivateur se trouve-t-il à l'étroit dans son

domaine. Ce n'est qu'au prix d'un labeur incessant qu'il parvient à entretenir sa famille et à faire face à ses affaires. Souvent il va tenter fortune au delà des mers, ou il demande au travail des manufactures une subsistance que la terre lui refuse. Son alimentation, peu substantielle, se compose de lait et de féculents; rarement peut-il ajouter quelque morceau de chair de porc à son ordinaire insuffisant. Ecrasé de travail pendant la belle saison, mal entretenu, exposé à toutes sortes de privations, le petit cultivateur de la Plaine a les défauts qu'amènent la gêne et la misère. Pas plus que le montagnard il ne brille par sa sobriété, et trop souvent il se montre dur, envieux, égoïste; il est d'ailleurs défiant, jaloux de son droit et d'une parcimonie qui dégénère quelquefois en sordide avarice. Encore plus lent et plus apathique que l'habitant des montagnes, dont il n'a pas toujours les qualités, il possède cependant une grande indépendance en toutes choses, et se laisse peu imposer par l'autorité ou par la richesse. Son esprit est clair et précis: le campagnard l'emporte en général sur l'habitant des villes toutes les fois qu'il trouve l'occasion de développer son intelligence et de l'appliquer à des études en dehors de ses spéculations habituelles. Grâce aux nombreux cours d'eau et au bas prix de la main d'œuvre, l'industrie manufacturière a pris un développement très-considérable dans la partie basse de l'arrondissement; elle a malheureusement entraîné après elle son cortège habituel de vices et de maladies. Malgré les efforts honorables de quelques chefs d'établissement, le mal physique et le mal moral continuent leurs progrès alarmants. Naturellement moins élevée que dans la Montagne, la stature moyenne s'est abaissée dans certains centres industriels, au point que les exemptions du service militaire pour défaut de taille deviennent nombreuses dans le département de la France qui en comptait le moins. Les difformités physiques, les scrofules, les maladies d'épuisement ont fait aussi de tristes progrès. Espérons que mieux éclairés sur leurs véritables intérêts, les maîtres et les ouvriers trouveront dans une meilleure entente le remède à une situation réellement critique, et qu'au malaise actuel succéderont peu à peu l'ordre et le bien-être, sans lesquels il ne peut exister de véritable moralisation.

Les établissements manufacturiers sont tellement multipliés dans les environs de Montbéliard, que nous devons

nous borner à indiquer les principales industries. Ce sont les hauts-fourneaux, les fonderies, les forges, la grosse quincaillerie, les limes, les faulx, les scies, la casserie, les pointes et les rivets, les outils d'horlogerie, les broches de filatures, les machines agricoles et autres, les musiques de Genève, les ressorts, la grosse et la petite horlogerie, les cardes, les filatures et les tissages de coton, les toiles de chanvre et de lin, les moulins et les scieries, la tannerie. Les forges et haut-fourneaux, la quincaillerie, l'horlogerie, les musiques, les filatures et les tissages sont de beaucoup les branches les plus importantes : plusieurs établissements emploient des centaines et même des milliers d'ouvriers. La petite horlogerie commence à se répandre dans les campagnes, surtout à Montbéliard et dans les environs immédiats. Le cultivateur fabrique lui-même les étoffes de fil et de laine dont-il fait ses vêtements. Autrefois renommée pour ses produits, l'industrie du tisserand a beaucoup perdu de son importance depuis la réunion du pays à la France.

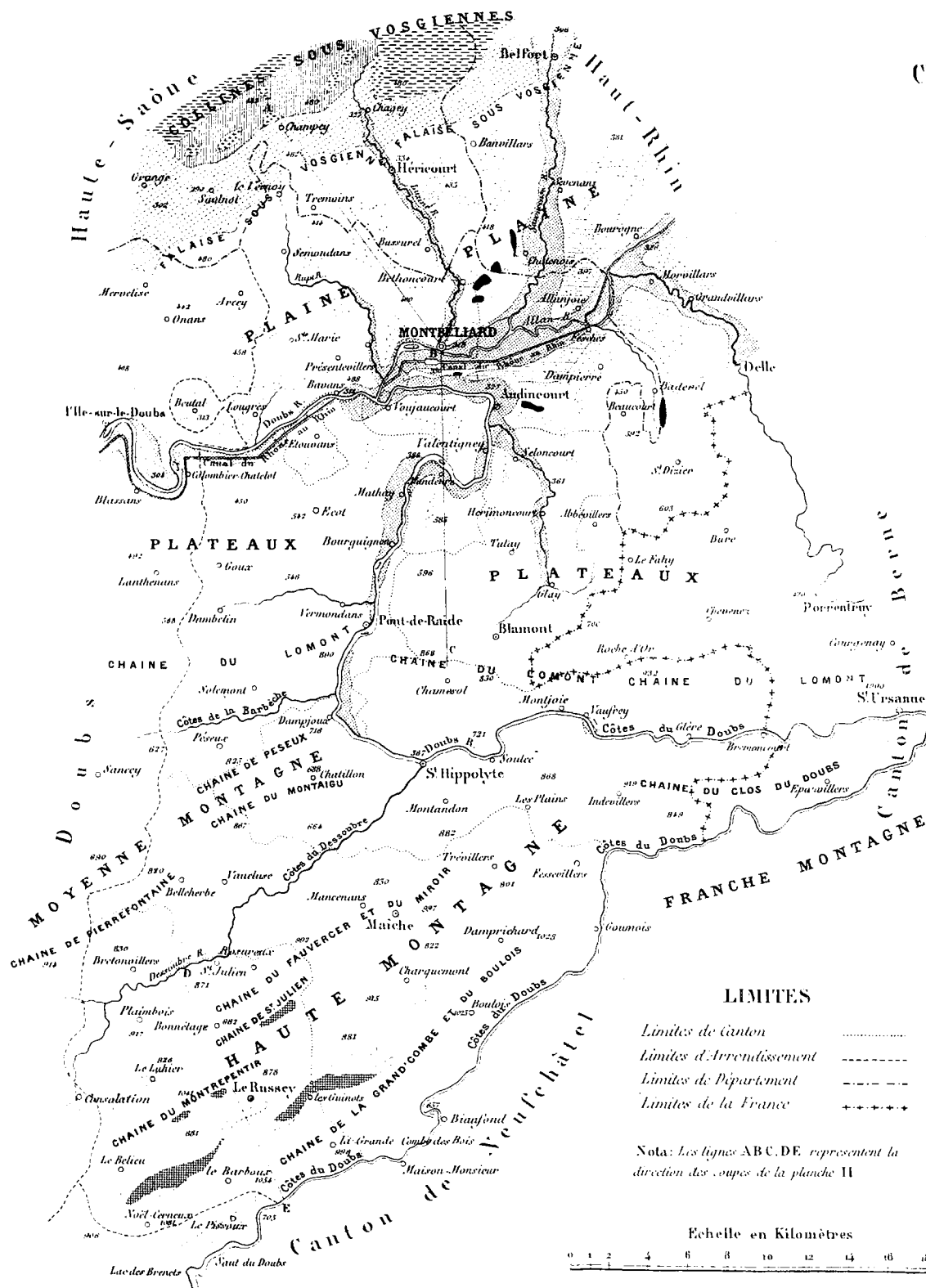
— Dans cette étude rapide et sans doute bien imparfaite, nous n'avons nullement la prétention d'avoir examiné sous toutes ses faces le problème si complexe de l'influence des circonstances extérieures sur les populations. Si le climat, le sol, l'alimentation, les produits naturels, les industries locales exercent une action directe, immédiate, souvent prépondérante, il n'est pas moins vrai qu'une foule d'autres causes, d'une importance non moins capitale, telles que les origines, les traditions historiques et religieuses, les coutumes, etc., contribuent à imprimer aux races le cachet qui leur est particulier. Ainsi, dans une population gallo-romaine dont le langage est un des patois les mieux caractérisés de la langue d'oïl, il eût été curieux de chercher à distinguer l'élément celtique et l'élément burgonde, qui dominant à la Montagne, l'élément latin, prépondérant dans la Plaine, et même l'élément germanique moderne introduit à diverses époques par des colonies dont on retrouve les traces dans les noms de certaines familles. Il eût été intéressant d'examiner si ce n'est pas à la Réforme, aux luttes qui l'ont accompagnée, à l'ancienne autonomie du pays de Montbéliard, que les habitants de la Plaine doivent leur raideur gènée, leur isolement, et, si nous osons le dire, le peu de sympathie qu'ils inspirent aux populations voisines, pour lesquelles ils éprouvent le même éloignement ; si

les sauvages dévastations exercées dans nos campagnes pendant les guerres du XVI^e et du XVII^e siècle n'ont pas contribué à y augmenter les tendances à la circonspection et à la défiance ; si les libertés municipales à peu près absolues dont jouissaient nos pères, n'ont pas aidé à entretenir chez leurs descendants le remarquable esprit d'indépendance et d'examen qui les distingue. Mais de semblables questions ne sauraient être abordées dans une œuvre purement géologique ; et si l'on nous reproche d'avoir laissé notre travail incomplet, nous répondrons que nous avons dû nous borner à constater certains résultats, sans essayer de remonter à toutes les causes, notre intention étant de nous renfermer dans le cadre qui nous était tracé, et dont peut-être à notre insu nous avons dépassé les limites.

TABLE DES MATIÈRES.

	PAGES.
AVANT PROPOS	5
I. DESCRIPTION PHYSIQUE.	7
Situation	7
Topographie	8
Régions d'altitude	12
Montagnes	14
Rivières	14
Etangs, marais, tourbières	17
II. DESCRIPTION GÉOLOGIQUE	19
1. <i>Description des terrains.</i>	19
Terrain du Trias	19
Terrain jurassique	22
Argiles du Villers	38
Terrain crétacé	39
Terrain sidérolithique	41
Terrains tertiaires et modernes	44
2. <i>Orographie</i>	55
3. <i>Considérations générales.</i>	78

CROQUIS GÉOLOGIQUE de l'Arrondissement de MONTBÉLIARD



TERRAINS

Alluvions

Diluvium

Tertiaire et Tourbe

Molasse

Terrain Sédimentaire

Terrain Néocomien

Terrain Jurassique

Terrain du Trias

Terrain du Grès Rouge

Terrain de Transition

Porphyres

LIMITES

Limites de Canton

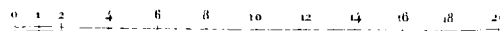
Limites d'Arrondissement

Limites de Département

Limites de la France

Nota: Les lignes A.B.C.D.E. représentent la direction des coupes de la planche II

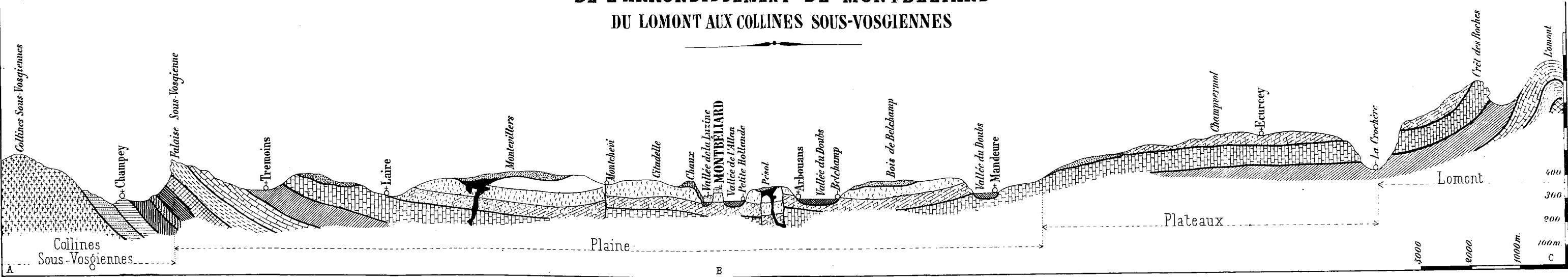
Echelle en Kilomètres



Gravé chez E. J. M. H. & Co. à Montbéliard

Imp. cathol. E. J. M. H. & Co. à Montbéliard

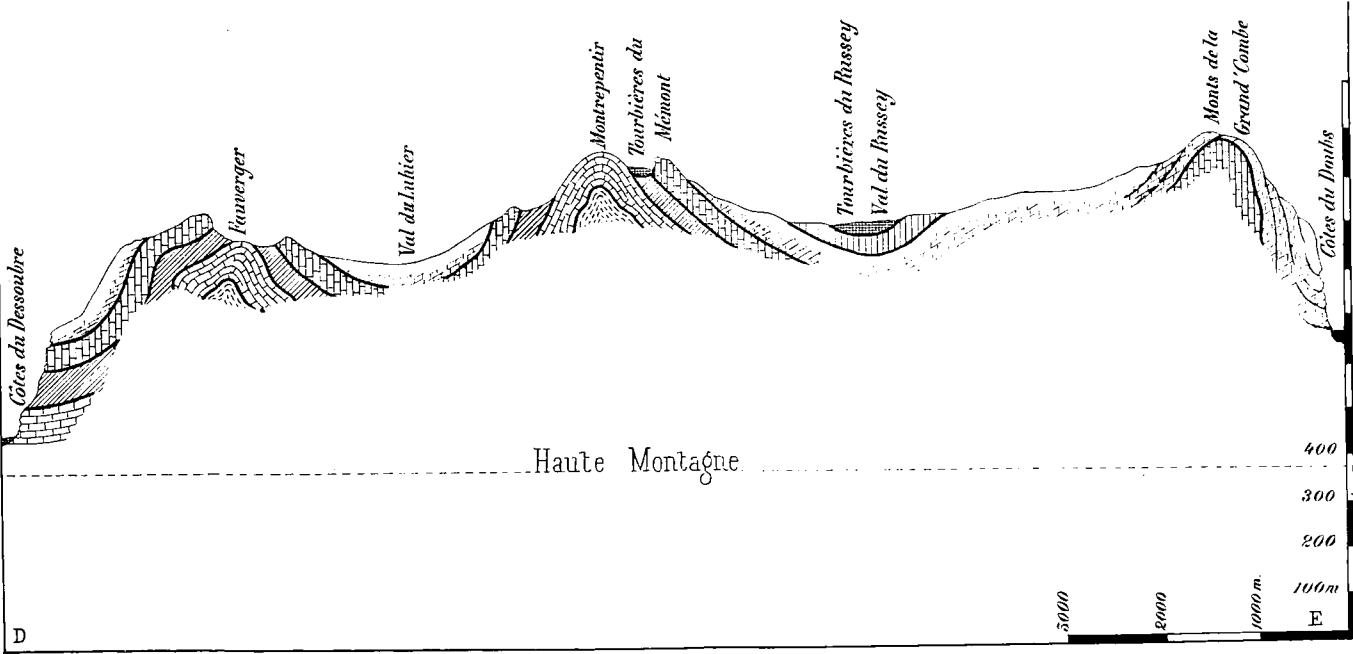
1.
COUPE IDÉALE
DE L'ARRONDISSEMENT DE MONTBÉLIARD
DU LOMONT AUX COLLINES SOUS-VOSGIENNES

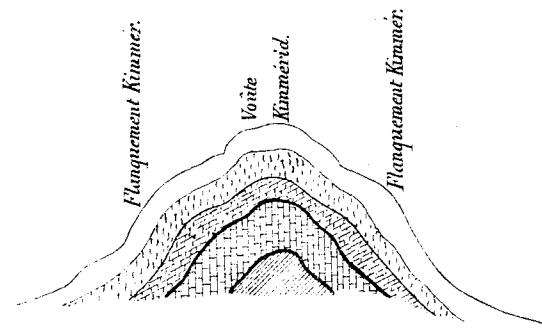


2. COUPE IDÉALE DE LA HAUTE-MONTAGNE

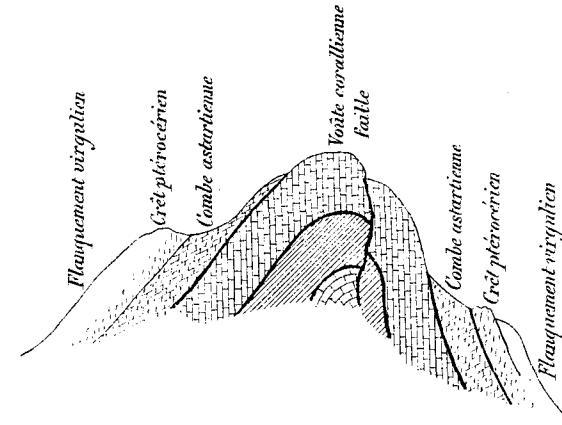
DÉSIGNATIONS DES TERRAINS GÉOLOGIQUES

Alluvions		Tourbe	
Diluvium		Kimméridien inférieur	
Mollasse		Corallien	
Sidérolithique		Oxfordien	
Néocomien		Grande Oolithe	
Kimméridien supérieur		Oolithe inférieure	
Kimméridien moyen		Lias supérieur	
		Lias moyen	
		Lias inférieur	
		Marnes irisées	
		Conchylien	
		Grès bigarré	
		Porphyres	

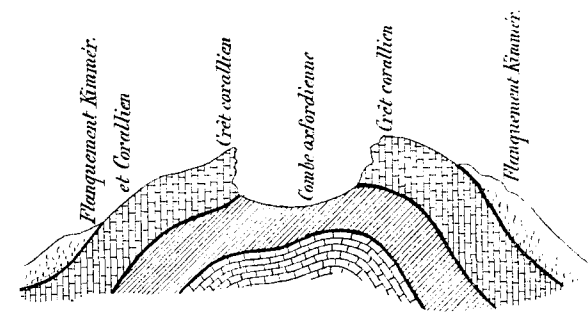




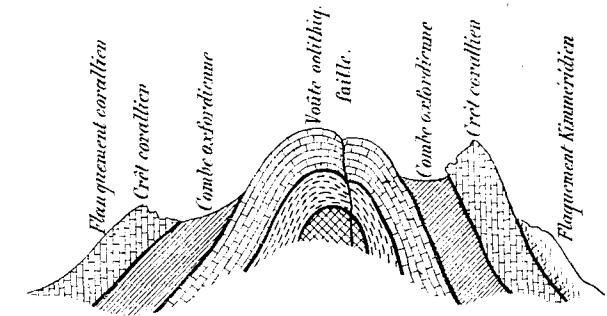
3. Chaîne de premier ordre.



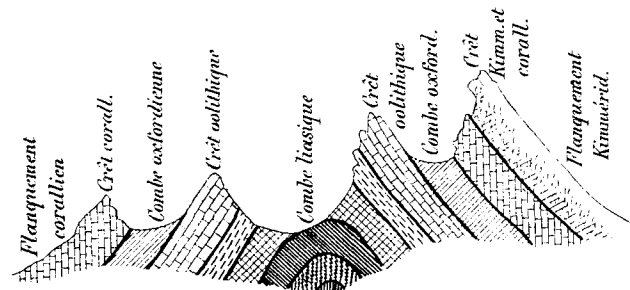
4. Chaîne de premier ordre modifiée.



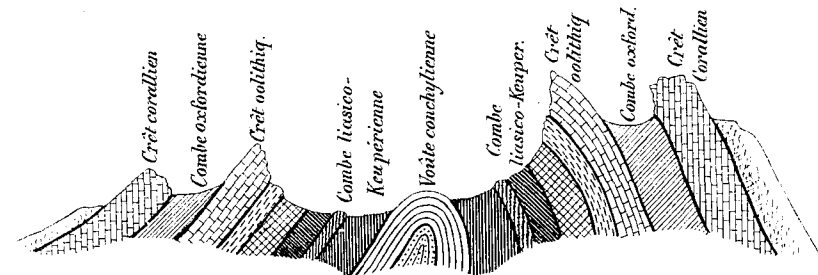
5. Chaîne de deuxième ordre.



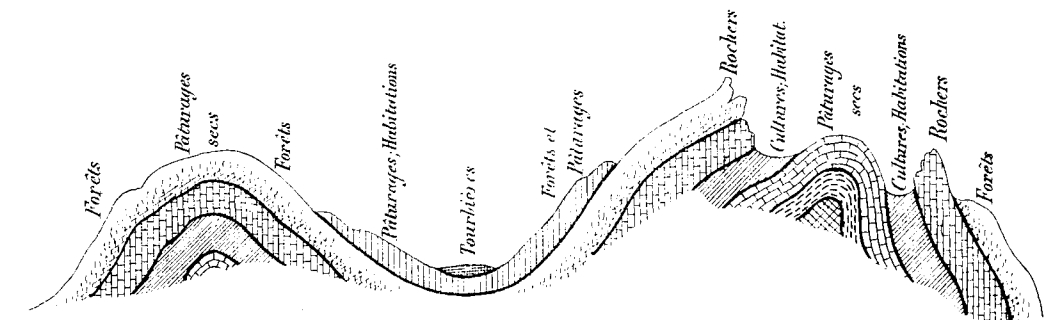
6. Autre chaîne de deuxième ordre.



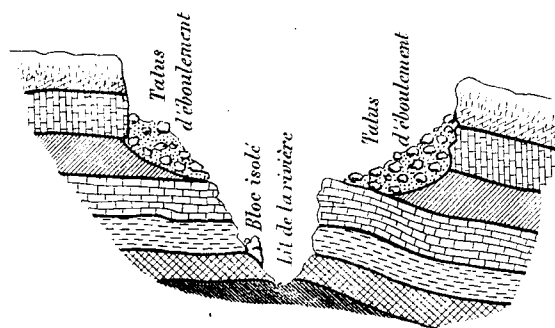
7. Chaîne de troisième ordre.



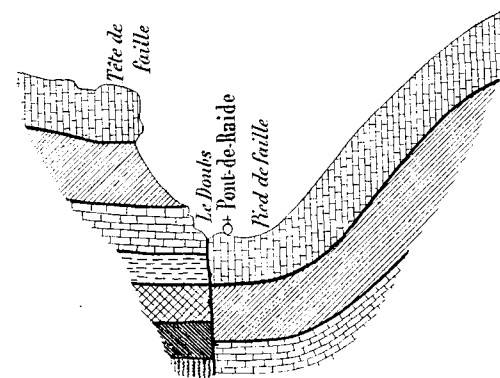
8. Chaîne de quatrième ordre.



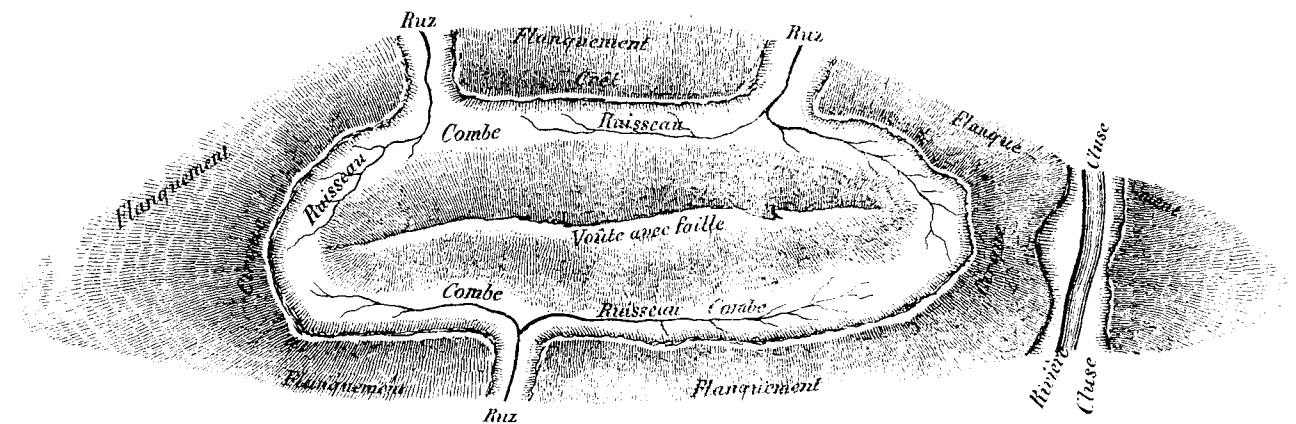
9. Val longitudinal compris entre une chaîne de 1^{er} ordre et une chaîne de 2^{ème} ordre.



10. Vallée d'érosion.



11. Faille de Pont-de-Raide.



12. Plan topographique d'une chaîne de 2^{ème} ordre.