

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE
DU DÉPARTEMENT
DE MAINE ET LOIRE,

PUBLIÉE

Conformément à la délibération du Conseil général,

PAR M. GAGARRIÉ,

INGÉNIEUR DES MINES.



LABORATOIRE DE GÉOLOGIE
DE LA NORMANIE
PARIS

Angers,

IMPRIMERIE DE COSNIER ET LACHÈSE.

1845.

Sciences de la Terre
BIUS
JUSSIEU
CADIST

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

DU DÉPARTEMENT

DE MAINE ET LOIRE.

CHAPITRE PREMIER.

CONSTITUTION PHYSIQUE.

§ I.

SITUATION ET ÉTENDUE.

Le département de Maine et Loire est formé de la presque totalité de l'ancienne province d'Anjou ; il est compris entre les 46^{me} degré 59 minutes et 47^{me} degré 47 minutes de latitude, et entre les 2^{me} degré 6 minutes et 3^{me} degré 42 minutes de longitude à l'occident du méridien de Paris.

Situation

Ce département tire son nom de la Loire, qui le traverse de l'est à l'ouest, et de la Maine, rivière formée par la réunion du Loir, de la Sarthe et de la Mayenne, dont le cours n'est que d'environ 10 kilomètres de l'île Saint-Aubin à la Pointe où elle se jette dans la Loire ; malgré sa brièveté, cette rivière, résumant en quelque sorte les trois principaux cours d'eau de la contrée, mérite de figurer dans le nom donné au département.

Les limites du département de Maine et Loire sont : au nord, les départements de la Mayenne et de la Sarthe ; à l'est, ceux d'Indre et Loire et de la Vienne ; au sud ceux des Deux-Sèvres et de la Vendée ; à l'ouest celui de la Loire-Inférieure.

Étendue.

La superficie totale du département est de 712,562 hectares, divisés ainsi qu'il suit :

	hectares.
Arrondissement d'Angers.	155,951
<i>Idem</i> de Baugé.	140,629
<i>Idem</i> de Beaupreau	161,786
<i>Idem</i> de Saumur.	137,958
<i>Idem</i> de Segré.	116,238
Total.	712,562

§ II.

CONFIGURATION ET DIVISIONS PHYSIQUES DU SOL.

La partie sud du département s'appuie sur le versant septentrional de la chaîne granitique qui forme le Bocage Vendéen ; son aspect général est le même que celui de cette dernière contrée. On y observe une suite d'éminences et de collines, en général peu élevées, dont l'ensemble forme un pays montagneux, mais sans montagnes proprement dites. Considérée d'une manière générale, cette région n'est qu'un plateau incliné vers la vallée de la Loire et découpé par de nombreux cours d'eau. On y distingue cependant une ligne de partage des eaux, oblique à la chaîne principale de la Vendée, qui sépare les rivières qui vont se jeter dans la Loire au-dessous de Saint-Florent de celles qui s'y jettent au-dessus de ce point. En se rapprochant de la Loire, on coupe le terrain anthraxifère qui forme une suite de coteaux arrondis sur les bords du Layon, de Saint-Georges-Châtelais à Chalennes, et sur ceux de la Loire, de Rochefort à Montjean. Au nord de ces coteaux, à l'ouest d'une ligne passant par Morannes, Angers et Brissac, se trouve une vaste étendue de terrain composé de schistes, présentant une suite de plis orientés du sud-est au nord-ouest et coupé par plusieurs

cours d'eau qui se jettent presque tous dans la Mayenne. On y rencontre quelques monticules isolés comme à Saint Clément-de-la-Place ; les aspérités produites par le plissement du sol et les vallées y sont nombreuses, mais ne forment aucun accident notable. A l'ouest, on trouve des terrains plus tendres, ravinés par le Loir, et d'autres rivières moins importantes ; l'érosion y a donné naissance à des coteaux assez élevés, sur la rive gauche de la Loire de Candes à Saint-Saturnin, et des buttes isolées, comme celles du Puy-Notre-Dame, d'Antoigné et de Brion. Dans l'arrondissement de Baugé, se trouve un plateau formé de grès et de calcaires dont la limite sud, passant par Cuon, Mouliherne et la Pellerine, borne au nord la vallée du Lathan ; plus au sud, un second plateau de même nature entre Blou, Vernoil et la Breille, sépare la vallée du Lathan de celle de l'Authion. Les aspérités de ces plateaux sont dues à l'érosion des cours d'eau qui y prennent leur source.

Les vallées des principales rivières contiennent des plaines basses, à sec lorsque les eaux ne dépassent pas leur hauteur moyenne, et inondées dans les crues. La vallée de la Loire s'élargissant beaucoup au-dessus des Ponts-de-Cè, il se trouvait sur la rive droite une plaine susceptible par sa nature de la plus grande fertilité ; pour la protéger contre l'invasion des eaux du fleuve, on a construit la levée qui forme la route d'Angers à Tours ; le canal de l'Authion a été creusé pour en dessécher les parties basses ; ces ouvrages ont livré à l'agriculture des terres très productives.

La superficie du département se répartit, par nature de culture, ainsi qu'il suit :

	hectares.
Terres arables	448,892
Prés	81,70
Vignes	30,530
<i>A reporter</i>	<hr/> 561,126

	hectares.
<i>Report.</i>	561,126
Bois et futaies	55,914
Jardins, vergers, pépinières	8,701
Oseraies, aulnaies, luisettes.	851
Landes, bruyères, pâtis, etc	47,082
Étangs, abreuvoirs, mares et canaux d'irrigation.	2,146
Superficies des propriétés bâties	5,600
Terres diverses.	1,324
Rivières, ruisseaux.	8,919
Routes, places publiques, rues	19,528
Forêts, domaines.	1,049
Cimetières, églises, bâtiments publics.	322
Total	712,562

§ III.

SOURCES ET COURS D'EAU.

Sources.

Les sources de la partie sud et ouest du département ont leur origine dans le terrain schisteux ; dans la partie orientale, les sources surgissent au contact des divers terrains, surtout à travers les couches perméables qui accompagnent la craie tuffeau. Les plus remarquables par leur volume d'eau sont les fontaines de Doué et d'Avor près de Gennes.

Les terrains que parcourent les sources, surtout les schistes, contiennent des substances minérales susceptibles de se dissoudre dans l'eau ; aussi plusieurs sources ont-elles pris place parmi les eaux minérales.

Eaux minérales.

La principale et la plus remarquable par son gisement, est la fontaine de Jouanet, dans la commune de Martigné ; elle sort au contact du terrain schisteux et d'un filon de quartz radié ; elle se divise en trois sources. Elle contient du carbonate de chaux et du sous-carbonate de fer en dissolution

dans un excès d'acide carbonique; il a été prouvé qu'elle n'était pas sulfureuse.

Dans la commune de Saint-Sylvain, à 5 kilomètres d'Angers, la fontaine de l'Épervière est légèrement ferrugineuse.

Au sud-est de Chaloché, une source ferrugineuse sort au contact du terrain tertiaire et de la craie; des sources semblables existent à Feneu et à Chalennes.

Dans la commune de Pouancé, on connaît sous le nom de fontaine de Teinture une source ferrugineuse. Il existe dans l'arrondissement de Segré, près des ruisseaux ou des fontaines, des lieux où la laine se teint en noir et le fil en gris en les plaçant au-dessous du sol. Cette propriété est due à de l'oxide de fer contenu dans la terre; en se combinant avec des détritux végétaux susceptibles de produire de l'acide tannique, cet oxide forme une vraie encre ou teinture en noir.

Les pyrites se trouvent si fréquemment dans les schistes, que beaucoup d'eaux qui circulent dans ce terrain contiennent du sulfate de fer, produit de la décomposition des pyrites; ainsi les eaux des ardoisières souvent sont aussi ferrugineuses que celles de sources indiquées comme minérales; dans les mines d'anhracite, on rencontre fréquemment des eaux très ferrugineuses; nous en avons observé deux à la Haye-Longue, sortant de la pierre carrée des veines du roc.

Les eaux qui circulent dans le calcaire sont ordinairement chargées de carbonate de chaux dissous dans un excès d'acide carbonique; à l'air elles laissent déposer cette substance; si elles la contiennent en abondance, il en résulte des stalactites, comme on en observe dans les grottes du calcaire de Chaufefonds. Ces eaux en tombant sur des corps solides les recouvrent d'une croûte calcaire; on trouve de ces sources incrustantes à Chalennes, à Soudon près Cheffes. La plus remarquable paraît dans une carrière de la com-

mune de S^t-Hilaire-S^t-Florent, dans le terrain crétacé; elle y a formé des stalactites qui tapissent la voûte et les parois de la carrière.

Rivières
et ruisseaux.

La Loire qui traverse le département dans sa plus grande longueur, reçoit tous les cours d'eau qui y prennent leur source ou le parcourent. Ainsi la vallée du fleuve est-elle la ligne vers laquelle convergent dans l'étendue même du département la plupart des vallées secondaires.

Sur la rive gauche, à l'est de la ligne de séparation des eaux que nous avons indiquée, la Loire reçoit le Layon et le Thouet grossi de la Dive. Le Layon prend sa source près de la limite sud du département; il coule d'abord vers le nord-est; mais à la rencontre du terrain anthraxifère, son cours s'infléchit vers le nord-ouest et devient parallèle à la ligne de séparation des eaux; il longe le terrain anthraxifère jusqu'à Chalonnes où il se jette dans la Loire; il reçoit sur sa rive gauche tous les ruisseaux depuis Saint-Georges-Châtelais jusqu'à son confluent; ses rives sont bordées de coteaux très pittoresques. Le Thouet qui prend sa source dans le département des Deux-Sèvres, ne reçoit que quelques cours d'eau insignifiants sur sa rive gauche; un peu au-dessous de Saint-Just, il reçoit la Dive et va se jeter dans la Loire à 10 kilomètres plus loin, au-dessous de Saumur; la portion de son lit qui appartient au département est tracée dans des alluvions.

Au sud-ouest, l'Èvre coule dans un petit bassin intermédiaire entre celui du Layon et celui de la Sèvre-Nantaise; la Divatte qui sépare le département de celui de la Loire-Inférieure est dans la même position. Ces deux cours d'eau et leurs affluents sillonnent un plateau triangulaire dont le sommet se rattache à la chaîne du Bocage Vendéen.

Au sud-ouest de ce plateau, coule la Sèvre-Nantaise, dont le cours est étranger au département; mais quelques-uns

des affluents de cette rivière y prennent leur source; le principal est la Moine.

Les lits de ces rivières sont très sinueux; en général ils sont assez profondément encaissés dans le terrain de granite ou de schistes anciens.

Sur la rive droite, les principaux affluents de la Loire sont le Loir, la Sarthe et la Mayenne, réunis près d'Angers en un seul cours sous le nom de Maine.

La Sarthe coule à peu près à la limite du terrain schisteux et des terrains plus récents en couches horizontales; sa vallée est large, couverte d'alluvions et bordée de coteaux; ses affluents sont peu importants jusqu'à son confluent avec le Loir; la Sarthe est navigable depuis le Mans.

Sur la gauche de la Sarthe, la Mayenne traverse le terrain schisteux, elle reçoit sur la gauche l'Oudon grossi de l'Argos et du Verzé; l'Oudon est navigable depuis Segré, la Mayenne l'est depuis Laval; sa vallée est plus étroite que celle de la Sarthe, des coteaux la bordent sur les deux rives; près du confluent elle s'élargit; la rivière se divise en deux bras et se joint à la Sarthe.

Le Loir, qui se jette dans la Sarthe au-dessous de Briollay, traverse dans le département des terrains plus tendres, le calcaire jurassique et la craie tuffeau; la vallée est en général, très large, surtout vis-à-vis Durtal; des alluvions en couvrent le fond et s'élèvent insensiblement sur les flancs des coteaux qui la limitent. Cette rivière est navigable depuis Château-du-Loir.

Plus à l'est, se trouve le plateau de Baugé, où plusieurs ruisseaux prennent leur source. Ceux de l'est se jettent dans le Loir; ceux du sud, parmi lesquels les plus importants sont le Lathan et le Couasnon, se jettent dans l'Authon. Le Couasnon coule sur le terrain tertiaire et la craie

tuffeau; la vallée du Lathan est en entier dans les anciennes alluvions de la Loire.

L'Authion coule dans l'ancienne vallée de la Loire; son cours lui est parallèle; sans la levée qui force le fleuve à se porter vers la rive gauche, tous les affluents de l'Authion se jetteraient directement dans la Loire; son lit est tracé dans les alluvions; vers son confluent, aux Ponts-de-Cé, ses rives sont basses et marécageuses; pour les assécher on a construit un canal d'écoulement, qui vide ses eaux dans la Loire près de Sainte-Gemmes, à quatre kilomètres plus bas.

La vallée de la Loire est très large à son entrée dans le département; sur la rive gauche le fleuve baigne le pied de coteaux assez élevés; sur la rive droite il est retenu par la levée; la vallée s'étend jusqu'au plateau de Baugé; on peut même regarder la vallée du Lathan comme n'en étant qu'une dépendance, formant un golfe entre les plateaux de Baugé et de Vernoi. A Saint-Jean-des-Mauvrets, les coteaux crayeux cessent de border la Loire, son lit est tracé au milieu des schistes, sur les deux rives jusqu'au dessous de Rochefort; la vallée est plus étroite; mais comme elle est abandonnée entièrement au fleuve, il s'y divise en plusieurs bras, dont le plus important, parmi les secondaires, est le Louet, qui commence au-dessus des Ponts-de-Cé et finit à Chalonnes. De Rochefort à Montjean, la rive gauche est bordée par des coteaux assez élevés, formés par le terrain anthraxifère et le terrain schisteux; les alluvions s'étendent sur la rive droite et sont séparées du lit de la Loire par une levée qui commence à Savennières. Au-dessous de Montjean, la vallée empiète sur la rive gauche; une levée est en voie de construction, pour défendre une petite plaine formée par les alluvions entre les schistes et le cours du fleuve. Dans toute l'étendue de son cours dans le département, la Loire se divise en plusieurs bras embrassant des îles formées par

ses alluvions ; ces attérissements sont d'une grande fertilité ; malheureusement comme ils sont inondés dans toutes les crues, les récoltes en sont compromises, lorsque la Loire déborde à des époques autres que ses crues ordinaires, dans les mois de janvier et de février.

CHAPITRE II.

CONSTITUTION MINÉRALOGIQUE ET GÉOGNOSTIQUE.

Avant d'aborder l'étude géologique des terrains qui constituent le sol du département, il est nécessaire de décrire les minéraux et les roches qui entrent dans leur composition ; dans cette description nous nous bornerons aux minéraux réellement importants par leur abondance ; nous ne ferons qu'indiquer ceux dont la présence peut être considérée comme accidentelle à cause de leur rareté. Nous renverrons pour de plus amples détails, à la statistique minéralogique de M. Desvaux, à qui on doit la connaissance de plusieurs espèces qu'on n'avait pas encore observées dans le département.

§ I.

MINÉRAUX.

On appelle minéraux, les corps qui entrent dans la composition de l'écorce terrestre et dont les parties séparées mécaniquement sont toutes de même nature. L'analyse chimique seule peut distinguer les éléments constitutifs des minéraux ; ainsi, quoique formés par la combinaison de plusieurs corps simples, ils doivent être considérés comme

des unités homogènes, et peuvent être appelés *simples*, relativement aux roches qui ne sont que l'agrégation de plusieurs minéraux juxtaposés.

Sels solubles.

Des sels solubles sont contenus dans les eaux des sources et des puits, ils sont produits aussi par la décomposition de certains minéraux, mais il ne forment pas de masses importantes.

On a reconnu dans le département les sels suivants :

1° Différents sulfates d'alumine, des sulfates de soude, de magnésie et de protoxide de fer; ils proviennent de l'action des pyrites décomposées sur les éléments des schistes.

2° Les chlorures de potassium et de sodium dans les eaux; dans la mine de Désert, près de Chalonnès, on a, pendant plusieurs mois, observé dans une galerie l'écoulement d'une eau chargée de beaucoup de chlorure de sodium; elle devait provenir d'un lac souterrain, car son volume diminuait graduellement, et plus tard elle a cessé de couler.

3° Les chlorures de magnésium, de calcium, de potassium et de sodium, se trouvent dans les lessives de terres salpêtrées.

4° Les nitrates de potassium et de calcium, ainsi que celui de magnésium, forment des efflorescences sur la craie tuffeau, on les trouve aussi dans les lessives des salpêtriers.

5° Le carbonate de soude se trouve en efflorescence sur le schiste ardoisier, il se manifeste aussi quelquefois dans la décomposition du grès coquillier.

Quartz.

1° *Quartz hyalin*. Il entre dans la composition du granite, des porphyres quartzifères, mais il est rare qu'on puisse en séparer les cristaux; on le trouve aussi dans des géodes de silex dans le terrain tertiaire. Il forme des filons dans le schiste ardoisier. A cette espèce on peut rattacher la variété de quartz radié du filon de Jouannet, et les différents

quartz translucides ou laiteux en filons dans le terrain de transition.

2° *Quartz silex pyromaque*. Le silex pyromaque se trouve dans les calcaires de l'oolithe inférieure, dans la craie tuffeau et dans les calcaires d'eau douce tertiaires. Il est d'un gris sale ordinairement dans les deux premiers terrains; assez souvent blond dans le dernier; il est tantôt opaque, tantôt translucide; il passe au jaspe et au silex meulière.

3° *Silex meulière*. Dans les calcaires d'eau douce, les silex sont souvent caverneux, cariés, et ils forment alors la véritable pierre meulière.

4° *Jaspe*. On le trouve dans le calcaire d'eau douce et dans le terrain jurassique; il est opaque, jaunâtre ou rouge, quelquefois noir.

5° *Quartz lydien ou phthanite*. Il forme une bande qui suit le terrain anthraxifère, il est schisteux, ordinairement noir, quelquefois rougeâtre.

6° *Quartz agate*. Diverses variétés de quartz agate ont été formées par des infiltrations siliceuses dans les calcaires jurassiques et d'eau douce.

7° *Quartz aventuriné*. On le trouve surtout dans l'arrondissement de Saumur, dans des terrains de transport où il a été formé par des infiltrations siliceuses.

1° *Orthose*. Le feldspath orthose entre comme élément essentiel dans la composition du granite; il s'y présente en cristaux blancs et rosés, de petite dimension et difficiles à séparer de la masse. Dans quelques filons de granite particulier, les cristaux sont assez gros; c'est ainsi qu'on le trouve à Saint-Lambert-de-la-Potherie, à Torfou, à Cholet et en quelques autres points de l'arrondissement de Beaupreau.

Feldspath.

2° *Pétrosilex* (voyez *roches*).

Le mica est un des éléments du granite; il est noir ou

Mica.

brun noirâtre, quelquefois verdâtre ou bronzé; rarement on le trouve parfaitement blanc et en lames un peu grandes; il accompagne alors le feldspath en gros cristaux.

Talc. **Talc.** (*Voyez roches talqueuses.*)

Amphibole. **L'amphibole** se trouve dans des filons à Denée et aux environs de Cholet; ce minéral entre comme élément dans diverses roches que nous décrirons plus tard. (*Voyez roches amphiboliques.*)

Tourmaline. **On la trouve** en prismes cannelés, opaques, dans quelques filons de granite près de Torfou et de Cholet.

Grenat. **On l'a trouvé** dans du gneiss à la Chapelle-Saint-Florent et dans du granite décomposé à Cholet.

Diallage. **On l'a trouvé** avec l'amphibole, aux environs de Saint-Christophe.

Chaux car-
bonatée. **1° Chaux carbonatée spathique.** Dans le calcaire de transition, elle existe en gros cristaux translucides, aux environs de Chaudefonds; on en observe diverses variétés dans le même terrain, à Bré, à Beaulieu, à Denée, aux Fourneaux. Dans le calcaire jurassique, on la trouve en cristaux diaphanes, dans de petites géodes.

2° Chaux carbonatée compacte. (*Voyez calcaire compact.*)

3° Chaux carbonatée oolithique. Oolithes disséminées dans les calcaires du lias et de l'oolithe inférieure.

4° Chaux carbonatée concrétionnée. Les eaux calcaires en forment journellement des stalactites dans les grottes, les carrières et quelquefois dans les galeries de mines.

Dolomie. **Quelques parties** du calcaire jurassique sont magnésiennes; mais on n'y a pas rencontré la dolomie cristallisée. Certains bancs du calcaire de transition sont aussi composés de dolomie.

Chaux flu-
atée. **En petits cristaux** d'un beau violet, dans le calcaire de transition, aux Fourneaux, près d'Angers.

On trouve cette espèce dans quelques filons de granite.

Baryte sulfatée.
Fer sulfuré.

1° *Pyrite jaune*. On trouve des pyrites, ou fer sulfuré cubique, en masses cristallines, dans le calcaire de Chaudefonds, et quelquefois dans les schistes.

2° *Pyrite blanche*. Cette variété se trouve dans les schistes ardoisiers en cristaux et en efflorescences; elle forme des masses globuliformes dans la craie tuffeau, et dans les terrains de transport. En se décomposant, elle produit le sulfate de fer qui donne lieu à la formation accidentelle d'autres sulfates, par sa réaction sur les éléments des roches qui l'accompagnent.

On en observe un filon près de Saint-Pierre-Montlimart, dans le terrain schisteux.

Fer arsénical.

On le trouve dans les sables de la Loire; c'est un minéral étranger aux roches du département.

Fer oxidulé.
Titanifère.

On le trouve en très petits cristaux dans le calcaire de transition d'Angers, et amorphe dans le calcaire jurassique, et dans des grès ferrugineux de différentes époques. Dans les schistes on rencontre le fer oxidé hydraté géodique; ce sont des globules creux, dans lesquels il existe quelquefois un noyau central détaché par le retrait de la partie intérieure. Cette espèce forme des rognons en assez grande abondance dans les terrains de transport.

Fer oxidé,
hydraté.

On trouve du fer oligiste, sous forme d'hématite rouge, dans l'argile qui accompagne le calcaire de transition aux Fourneaux; le fer oligiste existe en grande quantité dans un banc de quartzite près de Segré.

Fer oligiste.

On en trouve quelques échantillons dans le calcaire de transition de Chalonnès.

Fer carbonaté spathique.

On en rencontre souvent des rognons dans le terrain anthraxifère.

Fer carbonaté lithoïde.

Cette espèce se trouve dans des marais tourbeux.

Fer phosphaté.

Du plomb sulfuré lamellaire accompagne le fer arsénical

Plomb sulfuré.

au filon de Saint-Pierre-Montlimart; on l'a trouvé cristallisé aux environs de Montjean.

Manganèse. Quelques espèces de manganèse oxidé se trouvent dans les schistes de transition, dans différentes roches euritiques, et dans les terrains de transport, mais toujours en petite quantité.

Arsenic oxidé. En efflorescence sur le fer arsénical de Saint-Pierre-Montlimart.

Cuivre sulfuré. On trouve du cuivre pyriteux, et du cuivre gris aux Fourneaux, près d'Angers, et du cuivre pyriteux avec du fer sulfuré dans du schiste, près de Saint-Pierre-Montlimart.

Cuivre carbonaté. On en a rencontré de bleu et de vert, dans les schistes près de Martigné, et du vert dans un grès schisteux, près de Chalennes et dans de l'amphibolithe à Ingrandes.

Anthracite. (Voyez *terrain anthraxifère*.)

Lignites. Dans les sables du terrain créacé, on trouve du lignite passant de l'état de bois noirci au jayet; il est accompagné de bois silicifié.

Tourbe. La tourbe existe dans les marais de la Dive, et dans d'autres lieux marécageux. On en a reconnu dans les landes près de Chaloché.

Succin résinoïde. On en a trouvé dans des terrains de transport.

§ II.

ROCHES.

On appelle *roche* l'aggrégation de plusieurs minéraux simples, réunis en une seule masse et sans combinaison chimique, de sorte qu'une simple division mécanique pourrait en isoler les divers éléments. Cette séparation peut d'ail-

leurs être très difficile, si les minéraux constituant sont en parties assez petites pour échapper aux divers moyens mécaniques que nous possédons. On donne le même nom à des masses minérales qui, bien que constituées par un seul minéral, présentent, considérées dans leur ensemble, une agglomération de parties réunies mécaniquement. Ainsi, un grès peut n'être formé que de grains de quartz pur ; mais le nom même impliquant l'idée de particules distinctes, quoique réunies en un même corps, on classera le grès parmi les roches. Cette désignation s'applique par extension, aux substances minérales simples, formant une masse considérable dans un terrain.

Le quartz forme quelques filons importants dans le terrain primitif et dans celui de transition. On rencontre dans les schistes métamorphiques, des bancs de quartz compacts, qu'on pourrait croire d'éruption ; mais en les observant avec soin, on reconnaît que ce sont des quartzites modifiés, en véritables couches alternant avec les schistes.

Quartz.

Le granite présente dans son aspect quelques variétés correspondant à des gisements différents.

Granite.

A. Granite commun, à grains grossiers, à feldspath blanc, altéré et taché de jaune brun, avec mica noir ou brun, quartz peu abondant. Le feldspath est peu lamelleux, il a l'air de former une pâte cristalline, dans laquelle seraient enfermés des cristaux de feldspath, de mica et de quartz. Ce granite est celui qu'on trouve ordinairement dans le sud-ouest du département, où il forme presque uniquement le sol ; il est très fissuré et souvent en complète décomposition.

B. Granite à grains distincts, feldspath hyalin, contenant de gros cristaux de feldspath, des plaques de mica, des tourmalines ; ce granite forme quelques filons au milieu du granite commun.

C. Granite à grains fins, porphyroïde, en filons dans le granite commun comme le précédent.

D. Granite dioritique, à feldspath hyalin, mica noir ou bronzé, contenant de l'albite et de l'amphibole. Cette variété pourrait être taillée et polie pour objets d'ornement; elle se trouve aussi en filons dans le granite commun.

Syénites.

Granite où le mica est remplacé par de l'amphibole. Cette roche forme une masse considérable dans la partie sud du département.

Pétrosilex.

Dans le terrain schisteux modifié, on trouve plusieurs filons de pétrosilex compact, à cassure conchoïde ou légèrement esquilleuse, d'un brun noirâtre, contenant quelquefois des lamelles de talc.

Eurite.

Dans le même terrain on observe des filons d'eurite; il y a même une portion du département, dans laquelle on rencontre un si grand nombre de filons d'eurites ou de pétrosilex, qu'on en a fait une subdivision dans le terrain primitif, sous le nom de terrain euritique.

Porphyres.

Dans toute l'étendue du terrain de transition, on trouve des filons de porphyre quartzifère, épanchés dans les fissures des schistes dont ils suivent la direction. Quelquefois, ils affectent une forme schistoïde, et on pourrait sur un échantillon les prendre pour des roches stratifiées. Ils forment des buttes isolées sur les bords du terrain houiller; ainsi à Rochefort-sur-Loire, où un mamelon de porphyre paraît au milieu de l'alluvion; à l'Épinay, à Laleu, à Champ-tocé, etc.

Amphibolites.

On observe en plusieurs points, particulièrement sur la limite nord du terrain anthraxifère, une roche verdâtre, connue sous le nom d'Amphibolithe. Cette roche est composée de feldspath, de talc et d'amphibole. Lorsque cette dernière substance se trouve en quantité notable, la roche est une véritable diorite; rarement elle mérite le nom d'am-

phibolithe; quelquefois le grain devient tellement fin qu'on la prend pour de l'aphanite ou cornéenne.

Ce n'est qu'accidentellement que les dénominations précédentes peuvent s'appliquer à cette roche; ordinairement elle est composée simplement de feldspath et de talc; l'analyse microscopique y fait reconnaître un mélange de petits cristaux d'orthose et d'albite avec des paillettes opaques, qui donnent à la roche sa couleur verte, et quelquefois des petits grains noirs. L'essai au chalumeau et l'analyse chimique ont montré que ces paillettes étaient du talc et les grains noirs de l'amphibole. Cette roche est d'origine ignée et doit faire suite aux eurites et aux porphyres. Comme les deux éléments qui la constituent se rencontrent fréquemment dans le terrain schisteux, on y voit des schistes verdâtres, ayant le même aspect que l'amphibolithe des filons et dont la composition est semblable; un examen très attentif est nécessaire pour prononcer sur la nature du gisement, d'autant mieux qu'assez souvent l'amphibolithe des filons prend une apparence schistoïde, comme le font aussi les porphyres et les granites.

Roches tal-
queuses.

Le gneiss est rare, on l'observe au contact du granite et des roches schisteuses, près de Saint-Lambert-la-Potherie et dans le sud du département.

Gneiss.

Les micaschistes purs sont assez rares dans le département, on en trouve cependant quelques bandes dans le terrain de transition modifié.

Micaschistes.

Cette espèce de schiste bien caractérisée est assez rare; fréquemment, au contraire, les schistes sont un peu talqueux; nous avons déjà indiqué la variété formée de talc et de feldspath, on la rencontre assez souvent.

Schistes tal-
queux.

Les schistes qui constituent la presque totalité du terrain de transition modifié sont luisants, gris, verts, rouges, satinés; ils prennent les caractères des schistes micacés ou talqueux

Schistes mé-
tamorphiques.

sans appartenir positivement à ces espèces. Quelques-uns sont très quartzeux.

Schistes de transition.

1° *Schiste argileux*, gris noirâtre, quelquefois gris bleuâtre et tendre ou brun; il se trouve en abondance dans le terrain de transition; il contient du quartz en assez grande quantité, on y trouve aussi des paillettes de mica; mais en observant la manière dont le mica est contenu dans le schiste, on le distinguera des schistes plus ou moins micacés métamorphiques. Dans le schiste argileux, le mica est à l'état de dépôt intercalé dans les feuillettes et mélangé de quartz; dans les véritables schistes métamorphiques il constitue essentiellement les feuillettes. Le schiste argileux en devenant fissile passe au schiste ardoisier.

2° *Schiste ardoisier*, gris bleuâtre foncé, dur, sonore, se divisant en lames minces; la variété la plus fissile est le schiste tégulaire exploité pour la fabrication des ardoises.

3° *Ampélite*, schiste noir, assez fissile, connu sous le nom de *Pierre à charpentier*.

4° *Grauwacke*, sorte de schiste à grain grossier, gris, rougeâtre, ou bleuâtre, tenant le milieu entre le schiste argileux et le grès schisteux.

5° *Schiste du terrain anthraxifère*.

Quartzites.

Dans le terrain de transition, on trouve des quartzites alternant avec les schistes; ces roches sont formées de quartz presque pur, leur texture est grenue; elles passent au grès. Quelquefois elles contiennent du fer oligiste ou du fer hydroxydé en quantité assez considérable pour constituer de véritables minerais de fer. Lorsque les quartzites contiennent des paillettes de mica, ils prennent un aspect schistoïde, et passent à certaines variétés de schiste argileux et aux grauwackes.

Grès.

1° *Grès de transition*. Les grès forment dans le terrain anthraxifère des couches puissantes; ils présentent beaucoup de variétés d'aspect; ordinairement ils sont quartzeux, à

cassure grenue, quelquefois schisteux par l'interposition de lamelles de mica.

2° *Pierre carrée*. Les grès du terrain anthraxifère sont feldspathiques dans quelques couches particulières; lorsque le grain est grossier ils ressemblent à l'arkose; mais si les particules sont très fines, la roche devient très compacte et peut être confondue avec les pétrosilex d'origine ignée. Comme elle se divise en fragments rhomboédriques, les mineurs l'ont appelée *Pierre carrée*; on en observe plusieurs variétés de grain; sa couleur est le gris jaunâtre, passant au brun rouge par l'altération du feldspath.

A. A la base du terrain crétacé, on trouve un grès verdâtre ou rougeâtre, en général peu tenace, composé de sables peu fins. Des grès semblables se rencontrent aussi au-dessus de la craie tuffeau.

Grès du terrain crétacé.

B. Des sables plus fins soudés par un ciment calcaire et contenant de petits grains verts de chlorite, forment ce qu'on a appelé la glauconie, variété de tuffeau qu'on rencontre quelquefois.

C. La craie tuffeau peut être considérée comme un grès à grains fins réunis par un ciment calcaire plus abondant.

A la base du terrain tertiaire moyen, existent des bancs de grès quartzeux, à grains assez fins, tenace, dur, résistant bien aux agents atmosphériques. Ce grès analogue à celui de Fontainebleau est employé pour pavés, pierre de taille, moëllons, etc. A la partie supérieure du terrain tertiaire, on rencontre des sables quelquefois agglutinés par un ciment ferrugineux et formant un grès grossier.

Grès tertiaire

Les poudingues se voient fréquemment dans le terrain anthraxifère, ils contiennent des galets de toute dimension.

Poudingues.

A la partie supérieure du terrain tertiaire et dans les alluvions, on trouve des poudingues formés par des sables grossiers soudés par un ciment ferrugineux.

Argiles.

Il existe des argiles dans tous les terrains, soit provenant de la décomposition des roches, soit déposées au moment de la formation des autres couches.

Kaolin. Cette argile provenant de l'altération du feldspath se rencontre assez souvent dans les eurites et les porphyres, mais en petite quantité.

Argiles du terrain de transition. Les schistes en se décomposant donnent des argiles dont l'aspect et les qualités varient suivant la nature du schiste qui les a produites. Ainsi on en trouve de blanches, jaunâtres, violettes, rouges, noires ou de diverses couleurs; l'argile blanche est plus réfractaire que les argiles colorées qui contiennent des oxides métalliques; l'argile noire doit sa couleur à des matières bitumineuses.

Argiles du terrain crétacé. On en trouve plusieurs bancs, ordinairement elles sont marneuses; une couche d'argile de cet étage se divise en feuillets schisteux.

Argiles tertiaires. Des argiles se trouvent en plusieurs parties du terrain tertiaire; celles qui accompagnent le calcaire d'eau douce sont marneuses; celles de l'étage supérieur, souvent colorées par l'oxide de fer, quelquefois assez blanches.

Argiles d'alluvion. Ces argiles sont assez blanches, elles sont employées pour la briqueterie au sud de Durtal; leur usage pourrait être plus répandu, car elles sont ordinairement faciles à manier et d'assez bonne qualité.

Les argiles figulines sont exploitées dans tous les terrains; comme on ne fabrique que des poteries communes ou des briques, la plupart des argiles que nous avons indiquées peuvent être employées; il suffit qu'elles aient du liant et ne soient pas trop marneuses.

Calcaires.

Le calcaire se trouve dans tous les terrains stratifiés du

département en couches puissantes; considéré comme roche on en compte plusieurs variétés.

1° *Calcaire marbre*. Ce calcaire ordinairement compact, susceptible d'être poli, d'un gris plus ou moins foncé, forme une grande partie des bancs du calcaire de transition; il y est accompagné de calcaire lamellaire et saccharoïde; dans quelques localités, il est entremêlé de veines de schiste et pourrait être poli comme le marbre Campan.

2° *Calcaire jurassique*. Le calcaire jurassique est ordinairement formé de grains assez fins, sa cassure est terreuse, on peut le placer entre les calcaires compacts et les calcaires grenus. Le calcaire du lias est quelquefois compact et très-dur; celui de l'oolithe est plus grenu et moins tenace. On y trouve dans quelques parties des oolithes disséminées dans la pâte.

3° *Calcaire lacustre*. Ce calcaire déposé dans des eaux douces est compact, à grain très fin, blanc, gris clair, jaunâtre ou rosé; souvent caverneux et contenant des rognons siliceux; les parties qui n'ont point de lacunes donneraient de la pierre lithographique.

4° *Craie tuffeau*. C'est un calcaire très siliceux, participant de la nature du grès; il est friable, peu dur, souvent gélif; sa couleur varie du gris verdâtre au blanc sale.

5° *Calcaire coquiller*, formé par une agglomération de coquilles et de polypiers, mélangés de sable et réunis par un ciment calcaire; on désigne aussi cette variété par les noms de grès coquiller et molasse coquillière, suivant la prédominance du sable ou des coquilles; lorsque les éléments sont désagrégés on l'appelle fablun; les coquilles devenant moins abondantes, cette roche passe à un calcaire marneux jaunâtre, peu tenace, ou à un calcaire grossier, assez dense, donnant une chaux grasse.

Il n'y a pas de véritable marne dans le département, ou

Mars 1881.

trouve seulement des argiles marneuses dans le terrain jurassique, dans le terrain crétacé et dans le terrain d'eau douce. Ce que l'on emploie, sous le nom de marne, pour l'amendement des terres n'est que de la craie tuffeau désagrégée; quelquefois les calcaires marneux qui accompagnent la molasse sont destinés au même usage.

§ III.

DIVISIONS DES TERRAINS.

Divisions générales.

Les terrains du département de Maine et Loire appartiennent aux deux grandes classes renfermant tous les terrains qui composent l'écorce terrestre.

Les uns, stratifiés, forment des masses comprises entre des surfaces sensiblement planes, et se prolongeant avec une même direction sur des distances considérables; les autres se montrent en masses de toutes dimensions sans aucune apparence de division par couches, et sont appelés terrains non stratifiés.

Terrains stratifiés.

Les premiers, souvent en couches horizontales, indiquent par leur manière d'être et leur composition, qu'ils ont été déposés par les eaux comme le limon qu'abandonnent nos rivières et nos étangs; on y trouve des restes nombreux de corps organisés, parmi lesquels on remarque surtout les parties solides des mollusques et des polypiers, témoignant de l'origine aqueuse des couches qui les contiennent.

Terrains non stratifiés.

Les seconds se distinguent par une apparence cristalline, et leur composition particulière; formés presque uniquement de minéraux fusibles, si on veut les comparer aux roches qui prennent naissance de nos jours, ils ressemblent, jusqu'à un certain point, aux laves des volcans. Ce caractère, l'ab-

sence complète de débris de corps organisés, leur assignent une origine ignée. Leur position n'est pas moins différente de celle des terrains stratifiés. Les roches cristallines qu'ils présentent, ou paraissent dans les fouilles à la base des couches qu'elles supportent, ou se montrent en masses sail-lantes; ce sont elles qui forment le cœur de toutes les chaî-nes montagneuses du globe. A leur approche, les couches cessent d'être horizontales, elles s'appuient sur les flancs des montagnes, en suivant leur direction générale et prenant des inclinaisons parfois très considérables.

Des considérations qui nous écarteraient trop de notre sujet, empêchant d'admettre que des couches déposées par les eaux aient pu se former sur des pentes très-inclinées, on a été obligé d'attribuer leur redressement aux roches cris-tallines elles-mêmes.

Relèvement
des couches.

Les terrains stratifiés, dans les parties où ils ont conservé leur horizontalité, présentent une succession de couches de différentes natures; les plus anciennes naturellement doi-vent être au-dessous, les plus modernes à la partie supé-rieure. L'étude des caractères minéralogiques de ces assises et des fossiles qu'elles renferment, a montré que certaines couches redressées étaient contemporaines de celles qu'on voyait encore horizontales, dans d'autres localités plus éloignées des roches cristallines. Les montagnes n'ont dé-rangé que les couches les plus anciennes parmi celles qui les avoisinent; au-dessus des bancs relevés, s'étendent en lits horizontaux les terrains d'un âge postérieur. Ainsi le sou-lèvement des couches causé par l'apparition au jour d'une chaîne montagneuse s'est opéré entre les formations de deux terrains successifs; de même qu'il est possible d'assigner l'âge relatif des couches par leur superposition, on peut fixer l'époque du soulèvement d'un système de montagnes en le plaçant entre deux terrains stratifiés; postérieur aux

Age relatif des
terrains.

couches redressées, il est antérieur à celles qui sont demeurées dans leur position horizontale. Réciproquement, on a observé que plusieurs couches successives, se ressemblant par les fossiles qu'elles renferment, forment un ensemble séparé par un soulèvement d'un autre système de couches ayant des caractères zoologiques différents. Ces groupes ont pris le nom de terrains ou de formations géologiques. On a divisé la portion stratifiée de l'écorce terrestre en un grand nombre de terrains, d'après leur ordre de succession et les soulèvements qui les ont accidentés. Ces groupes ne s'étendent pas d'une manière continue sur toute la surface de la terre. Pendant que des couches se déposaient dans la mer en certains points, d'autres parties formaient un continent où se creusaient des vallées, où croissaient des végétaux, où vivaient des animaux terrestres; si ce continent a été plus tard envahi par les eaux, de nouvelles couches ont nivelé les accidents du terrain, et recouvert les dépôts de différents âges contenus dans le bassin de la nouvelle mer. On ne peut donc s'attendre à trouver tous les terrains dans une portion du globe aussi restreinte qu'un département; même en perçant toutes les couches depuis les plus modernes jusqu'aux roches cristallines qui les supportent toutes.

Le département de Maine et Loire nous offrira une série de terrains stratifiés, depuis des époques très anciennes jusqu'aux plus modernes; mais avec de nombreuses lacunes qui ne peuvent nous surprendre d'après les considérations précédentes.

Les roches cristallines nous offriront aussi plusieurs variétés de nature et d'âge.

Formation des
terrains de
l'Ouest de la
France.

Mais avant d'entreprendre l'étude particulière de ces terrains, il serait utile de jeter un coup-d'œil sur la formation de l'Ouest de la France. Par sa position, le départe-

ment est tellement lié aux contrées environnantes qu'on ne pourrait l'étudier convenablement, en l'isolant dans ses limites politiques.

Lorsque le globe primitivement en fusion, a été assez refroidi, pour offrir une croûte solide, et que les eaux se sont réunies dans les mers, les premiers terrains stratifiés se sont déposés sur le granite, base principale des formations; après une période dont les produits ne sont pas encore bien connus, au centre de la France s'est soulevé un massif de granite formant les montagnes de l'Auvergne et du Limousin, qu'on regarde comme les plus anciennes de la France. Alors se sont déposés les terrains que l'on a appelés de transition. Dans le milieu de cette période, des chaînes montagneuses ont commencé à paraître dans l'Ouest; le dérangement qu'elles ont causé a été constaté en Angleterre, en Bretagne, dans la Normandie; la portion du terrain de transition qui leur est antérieure se nomme terrain *cambrien*. Au-dessus, se trouve la partie supérieure qui forme le terrain schisteux du département de Maine et Loire, divisée en deux groupes; l'inférieur nommé *silurien*, le supérieur *devonien* ou *anthraxifère*. Les contrées de l'Ouest ont été alors violemment agitées, les granites de la Vendée ont été soulevés, et le terrain de transition a été incliné sur les deux versants de la nouvelle chaîne de montagnes. Sur le versant nord, le terrain schisteux s'appuyant d'un côté sur les granites de la Vendée et de l'autre sur une chaîne qui court de Brest à Mayenne, pressé par les deux bords, a été non-seulement relevé, mais encore plissé; de sorte qu'on n'observe pas une inclinaison unique des couches vers le nord, mais une série d'inclinaisons variant alternativement du nord au sud. Après cette révolution, se sont déposés divers terrains qu'on ne rencontre pas dans le département; de nouveaux soulèvements ont modifié en d'autres points

la surface du globe ; de leur ensemble il résultait une mer entourant le plateau central de la France et au nord-ouest une grande île comprenant la Bretagne actuelle et une partie de la Normandie, de l'Anjou et du Poitou. Le rivage que baignaient ses eaux suivait à peu près une ligne dirigée par Alençon et Angers ; un détroit séparait les deux îles, à la place où se trouve Poitiers. Alors se sont déposées les couches du terrain jurassique, dont quelques-unes seulement existent dans le département. Une nouvelle révolution termina cette période ; elle fut suivie du dépôt du terrain crétacé ; les rivages de la mer n'avaient pas beaucoup changé dans nos régions ; seulement la Bretagne se trouvait unie au plateau central par un isthme coupant le détroit et passant par Saint-Maixent et Poitiers ; cet isthme et les deux îles qu'il réunissait formaient une bande qui a séparé en deux bassins le terrain crétacé de la France. On a appelé *secondaires*, l'ensemble de toutes les formations depuis le terrain de transition, jusqu'au terrain crétacé inclusivement. Dans les périodes suivantes, l'ancien rivage des mers jurassique et crétacée a été franchi par les eaux, et la plus grande partie de l'île de l'Ouest a été submergée. Alors se sont déposés les terrains tertiaires formant plusieurs étages dont un seul existe dans le département. L'histoire de cette époque exige des détails qui seront mieux placés à l'étude particulière des couches qu'elle a laissées dans nos contrées.

Après cette dernière période notre continent a été émergé, et n'a subi qu'une inondation passagère avant l'apparition de l'homme sur la terre.

Enumération
des divers ter-
rains.

Les terrains qu'on rencontre dans le département de
Maine et Loire sont :

TERRAINS NON STRATIFIÉS.

Granites divers.

Roches curitiques et pétro-siliceuses.

Roches feldspathiques, amphiboliques et talqueuses.
Porphyres quartzifères.

TERRAINS STRATIPIÉS.

Terrain non fossilifère ou métamorphique.

TERRAIN DE TRANSITION { Silurien.
 { Anthraxifère.

TERRAIN JURASSIQUE. . . { Lias.
 { Oolithe inférieure.

Terrain crétacé inférieur.

TERRAIN TERTIAIRE MOYEN { Grès inférieurs.
 { Calcaire d'eau douce.
 { Molasse coquillière.
 { Sables supérieurs.

Terrain diluvien.

Alluvions.

Dans l'étude des terrains nous suivrons l'ordre de l'énumération précédente. Il est utile, nous le pensons, de commencer par l'étude des terrains non stratifiés, qui sont la base de tous les autres; et de décrire les terrains stratifiés en commençant par les couches les plus anciennes. Cette méthode fait mieux concevoir les relations des différents terrains, puisqu'on suit l'ordre des formations successives.

CHAPITRE III.

ÉTUDE DES TERRAINS.

§ I.

TERRAINS CRISTALLINS.

Le granite forme la partie sud du département de Maine et Loire; il appartient au versant nord de la chaîne montagneuse de la Vendée dont il constitue la portion inférieure.

Granite.

Pour l'étudier convenablement, il est nécessaire de franchir la limite du département et d'observer l'ensemble du massif du Bocage Vendéen.

Formes du sol granitique.

En descendant de la ligne de faite qui, dans le département des Deux-Sèvres, court à peu près dans la direction O. N.-O. à E. S.-E., on parcourt un pays couvert de monticules aux formes arrondies, et de chaînons de collines parallèles à l'arête culminante; le sol est à peu près complètement granitique, la plus grande partie en est formée par la variété que nous avons décrite sous le nom de granite commun.

Ancienneté du granite commun.

Cette roche nous paraît former la véritable croûte primordiale sur laquelle se sont déposées les autres couches. En effet, on voit ce granite à la superficie du terrain, dans le creux des vallées, sur les plateaux et la plupart des hauteurs; partout il présente des fissures parallèles, horizontales dans les parties plates, inclinées sur les flancs des monticules; ces fissures ont dû se produire par la contraction de l'écorce primitive à mesure que la terre se refroidissait; en divisant le granite par zones concentriques, elles lui donnent une apparence stratiforme. Lorsque, à une époque postérieure, le granite a été soulevé, les fissures ont pris des positions diversement inclinées, comme l'auraient fait les plans de division de couches véritablement stratifiées. Ce granite se présente dans toute l'étendue de la Vendée, sur les deux versants de la chaîne, avec les mêmes caractères minéralogiques et les mêmes circonstances de gisement; comme il s'altère à l'air, il a été détruit en quelques parties et a laissé à découvert les roches qui l'ont soulevé.

Roches éruptives.

Ces roches sont de différente nature et n'ont probablement pas surgi simultanément; c'est à elles qu'on doit la multitude d'éminences et de monticules qui couvrent les deux versants de la chaîne de la Vendée. Dans cette région.

les vallées n'ont reçu que de légères modifications par l'action des eaux ; leur forme générale, très sinueuse, a été déterminée par les nombreux accidents du sol, l'érosion a usé à peine les bords aplatis de quelques vallées ; d'autres profondément encaissées doivent leur origine à des déchirures du terrain, qui ont livré passage aux cours d'eau. En jetant un coup-d'œil sur la carte, on reconnaît aussi dans l'ensemble des vallées des traits caractéristiques ; on voit les ruisseaux diverger en tous sens autour d'une multitude de centres formés par des plateaux plus élevés, et se perdre dans les principales rivières dont le cours est dirigé vers le nord-ouest parallèlement à la ligne de faite ; la vallée de la Sèvre Nantaise, la plus voisine de cette ligne, offre le plus nettement cette disposition qu'on retrouve dans la Divatte et l'Èvre. Ainsi, chaque groupe de monticules a formé un centre où prennent naissance des sources s'échappant de tous les côtés, et la direction générale des chaînons soulevés a marqué celle des vallées principales où se réunissent leurs eaux.

Les roches éruptives paraissent à nu dans quelques monticules par la destruction du granite primordial soulevé ; plus souvent encore, on les observe dans les tranchées des routes qui coupent depuis peu le Bocage Vendéen. Les formes qu'affectent les filons diffèrent suivant la nature des roches qu'on peut diviser en cinq groupes principaux : 1° granites, 2° eurites et porphyres quartzifères ; 3° syénites ; 4° amphibolites ; 5° quartz.

Les granites d'une époque moins ancienne que le granite commun, paraissent dans un grand nombre de points sur le versant nord. Les filons plus rapprochés de l'arête culminante de la chaîne appartiennent à la variété B ; ils forment une bande passant par Parthenay, l'Absie, la Chapelle-Saint-Laurent, Montcoutant, Cerisay, Saint-Laurent, Mor-

Granites modernes.

tagne et Torfou. Ce granite se montre en mamelons parfaitement arrondis au milieu du granite commun qu'il soulève; dans les tranchées des routes, on voit les fissures du granite primordial contourner les filons en suivant leur courbure. La séparation des deux variétés est bien tranchée et leur relation géologique évidente. Ce granite est la première roche éruptive de la chaîne de la Vendée; son état de cristallisation annonce un refroidissement lent qui a permis au feldspath de former de gros cristaux, au mica de larges lames; on y trouve accidentellement de la tourmaline. En continuant à descendre vers le nord-est, on rencontre des granites à grains fins, ayant souvent un aspect porphyroïde, cette roche forme des filons arrondis comme la précédente, mais moins saillants au-dessus du sol; on en observe au sud de Cholet et près de Bressuire.

Quelques mamelons sont constitués par un granite contenant de l'albite, du mica noir et quelquefois un peu d'amphibole; la quantité de ce dernier minéral venant à augmenter, la roche passe à une diorite contenant du mica; cette variété se trouve près de Cholet, de Maulévrier, de Saint-Laurent-sur-Sèvre, elle contient du diallage et peut-être de l'hypersthène.

Cette série se termine par une roche granitoïde composée de feldspath rose, de quartz avec quelques parties talqueuses; on l'observe près de la Séguinière, elle passe bientôt à une roche compacte rentrant dans notre second groupe.

Les granites que nous venons de décrire ont façonné les détails de la surface du sol; mais ils ne paraissent pas avoir déterminé son soulèvement. Ils sont en effet concentrés près de la crête de la chaîne montagneuse, et ne s'étendent pas dans les régions du nord où l'on trouve des roches éruptives qui ont accidenté le terrain, en suivant toujours la même

direction. L'apparition des granites a été seulement l'avant-coureur de l'éruption des eurites et des porphyres ; ces dernières roches, ont soulevé les granites et les couches qui les recouvraient, et injecté des filons dans les fissures du terrain sur toute son étendue.

Dans le sud du département, le granite est limité au nord par une ligne passant par Tilliers, la Renaudière, Cholet et Yzernay. Un peu plus au nord, entre Chemillé, la Chapelle-Rousselin, Jallais et Saint-Georges-des-Gardes on trouve une masse isolée de granite, formant un cercle d'environ 3000 mètres de diamètre ; comme elle ne fait pas saillie au-dessus du sol, il est difficile de déterminer son contour.

Sur la rive droite de la Loire, au milieu des schistes de transition, il existe deux îlots de granite. Le premier, et le plus considérable, est compris entre les communes de Saint-Clément-de-la-Place, la Meignanne, Saint-Lambert de la Potherie et la route royale d'Angers à Rennes ; le second bien moins étendu est situé au sud de Bécon à l'ouest et dans le voisinage du premier.

Dans ces trois gisements isolés, le granite ancien a été soulevé par des filons de granite d'un âge postérieur ; à Bécon, et en plusieurs points de l'îlot de Saint-Clément, c'est le granite commun qui domine ; il en est de même pour l'îlot de la Chapelle-Rousselin, on distingue facilement les deux variétés ; elles sont toutes les deux exploitées pour pierre de taille à Bécon ; le granite le moins ancien, à feldspath blanc, mica noir, fournit la pierre la plus estimée.

Le second groupe se compose de roches très différentes d'aspect, mais liées par les circonstances de leur gisement, et l'influence qu'elles ont eue sur la configuration du sol. On n'aurait pu les séparer géologiquement sans tomber dans la

Eurites.

confusion, en attribuant à des causes différentes et isolées le résultat de leur action générale, se manifestant à la même époque et suivant les mêmes lois.

Sur la limite du granite et le séparant des terrains stratifiés, les roches euritiques forment une bande dont la plus grande largeur est de la Salle à Yzernay; à l'ouest, elle se termine en pointe près de Tilliers; à l'est, elle disparaît dans le département des Deux-Sèvres, dans les bois et les landes au nord d'Argenton; quelques filons y marquent son existence, sans qu'on puisse cependant en déterminer exactement les contours. Cette bande doit être considérée comme une agglomération de filons qui ont surgi au-dessous du granite en le séparant du terrain de transition. Leur ensemble offre un plateau montagneux; il présente au sud une contrepente qui a déterminé le cours de la Moine parallèle à sa limite, et forme au nord la séparation des ruisseaux qui coulent à l'est vers le Layon, à l'ouest vers l'Èvre. Ce plateau renferme le coteau de Notre-Dame-des-Gardes et de la Salle-de-Vihiers, point culminant du département.

Le caractère commun des diverses roches qu'on y trouve est leur composition feldspathique ou pétrosiliceuse. À Yzernay, la roche est compacte, rosâtre, sans cristaux de quartz, avec des taches verdâtres, elle a une sorte de fibrosité orientée; à la distance de 200 mètres elle est remplacée par un pétrosilex schistoïde. Un peu plus au nord, la roche feldspathique prend une teinte plus foncée, les tâches vertes sont bien orientées; on la trouve avec les mêmes caractères à Saint-Léger-des-Bois, près de Cholet; elle se divise quelquefois en plaques, ce qui lui donne une apparence schisteuse. Aux moulins de la Noue, au sud-ouest de la Plaine, le coteau est formé par un porphyre pétrosiliceux, schistoïde, contenant des cristaux de feldspath; à la Plaine on

voit la même roche; mais elle n'est plus schistoïde, et, un peu plus au nord, elle n'offre plus la moindre apparence de stratification; elle est divisée en blocs polyédriques par des plans ayant des directions quelconques; cette disposition est celle qui s'observe le plus souvent. Plus loin, dans une coupure de la route de Vihiers, on voit la roche tout à fait compacte et sans cristaux. Au nord de Cholet, on trouve une roche feldspathique semblable à celle d'Yzernay; plus au nord elle alterne avec des pétrosilex compacts ou schistoïdes. Dans les pétrosilex, on observe des filons de 10 à 20 centimètres remplis d'une matière argileuse, schisteuse, quelquefois d'un beau vert, devenant rouge par son altération.

En dehors de cette bande euritique, on trouve des filons de roche feldspathique ou de pétrosilex, dans le granite et dans le terrain de transition. Ainsi à Châtillon, un filon de pétrosilex traverse le granite; près de Saint-Laurent-sur-Sèvre un porphyre pétrosiliceux paraît avoir soulevé le granite du coteau de la Sèvre. Les filons de pétrosilex sont plus aigus que ceux de granite, le terrain est plus incliné à leur contact.

En général la roche pétrosiliceuse est très fissurée, et ne peut être employée que pour moëllon; comme elle est très dure, elle fournit de bons matériaux pour l'entretien des routes.

À l'éruption des roches euritiques se trouve liée l'apparition des porphyres quartzifères qu'on voit en beaucoup de points au milieu du terrain de transition. Ceux-ci paraissent être le dernier terme de la période du soulèvement, ils ont été injectés dans les fissures du terrain de transition dont leurs filons suivent la direction générale.

Porphyres
quartzifères.

Une série de buttes de porphyre quartzifère suit la limite nord du terrain anthraxifère, passant par Rochefort, la

Possonnière, Laleu, Saint-Georges-sur-Loire et Champtocé. Ces monticules sont alignés dans la direction du terrain; quoique rapprochés, on y observe plusieurs variétés dans l'apparence de la roche.

Près de Rochefort, à Dieuzy, le porphyre est formé d'une pâte feldspathique verdâtre, avec quelques cristaux de quartz.

Au Moulin de la Croix, il a l'aspect d'une argile talqueuse, endurcie, d'une couleur rosée avec des cristaux de quartz.

A Laleu la pâte est verdâtre et compacte comme à Dieuzy.

A Champtocé, on n'y voit pas de cristaux de quartz, la roche passe au porphyre feldspathique.

A l'est de Soulanges, on observe aussi un banc de porphyre blanc, avec des cristaux de quartz, dans les schistes qui bordent le terrain anthraxifère.

La structure de ces porphyres est souvent schistoïde, elle est due au fendillement causé par le refroidissement. Les schistes, au contact des porphyres, ont éprouvé des changements d'inclinaison qu'on observe très bien en allant de Rochefort au Pont-Barré; leur direction paraît moins altérée, ce qui s'accorde avec l'hypothèse de l'injection des porphyres dans les fissures du terrain.

A Saint-Léger-des-Bois, près d'Angers, on voit un filon de porphyre rouge avec cristaux de feldspath rouge et de quartz gris enfumé.

Plus au nord, on trouve plusieurs filons de porphyre à pâte feldspathique, blanchâtre, contenant des cristaux de quartz très nets. Quelquefois la pâte de la roche est cristalline, et renferme des cristaux d'amphibole, ce qui lui donne quelque ressemblance avec le granite.

Entre Neuville et le Lion-d'Angers, on rencontre plusieurs filons de porphyre intercalés dans le schiste; leur puissance

varie de 3 à 7 mètres. Un peu au nord du Lion-d'Angers, un filon passe par la Sablonnière, la Roche-aux-Fers et se prolonge vers Prégas et les Javeries; sa puissance est de 35 mètres; il est exploité pour pavés et blocages. Au contact du schiste, il prend une apparence schisteuse qui se perd bientôt dans la masse.

A la Varenne, entre Gené et Vern, le porphyre est rouge; sa puissance est de 8 mètres; il est intercalé dans le schiste.

Un autre banc paraît au nord et près de Champteussé, dans son alignement on trouve le porphyre de Montbouzier, employé autrefois comme fondant dans des forges à bras. Au nord-ouest, dans la même direction, près de Louvaines, le porphyre est intercalé dans les schistes dont il contient même quelques feuilles. Au château de Danne, on observe un mamelon puissant de porphyre dont l'apparence est complètement granitoïde, la pâte est feldspathique et renferme des cristaux de feldspath, de quartz et probablement d'amphibole; quelques portions pourtant ont conservé les caractères du porphyre quartzifère; ce filon se prolonge vers le Rossignol et la Charterie.

En examinant sur la carte la position de ces bancs de porphyre, on voit qu'ils présentent un alignement suivant la direction du terrain, et que leur ensemble forme une bande qu'on peut regarder comme la limite de l'épanchement des roches ignées.

Le troisième groupe des roches cristallines se compose de syénites qui forment une masse enclavée dans les eurites, entre Trémentines et Coron.

Syénites.

Sur les limites, les filons des deux roches alternent; mais dans la partie centrale on ne trouve plus que les syénites avec quelques débris du terrain de transition.

La syénite est ordinairement composée de feldspath blanc ou jaunâtre, quelquefois rose, de quartz et d'amphibole; du

côté de Vezius, elle contient du mica noir ; près de Coron, l'amphibole se trouve en abondance, le mica disparaît et le quartz est rare. Cette roche est susceptible de s'altérer, aussi voit-on en suivant le chemin de Maulévrier à Chemillé une grande quantité de blocs que les gens du pays nomment *Chirons* ; ces blocs qui, au premier coup d'œil, paraissent erratiques, font partie du sol auquel ils sont liés ; ils constituent le centre de masses de syénite décomposées à la périphérie, ce qui explique leurs formes arrondies. La syénite paraît être contemporaine des roches euritiques ; on n'observe point qu'elle les ait déplacées, ni qu'elle ait été soulevée par elles ; elle se montre aussi dans quelques filons isolés dans les autres formations.

Roches amphiboliques et talqueuses.

Le quatrième groupe comprend les roches talqueuses, les amphibolithes, et quelques roches dioritiques qu'on voit accidentellement dans le terrain de transition, ou au milieu des roches cristallines. Ces dernières font suite au granite contenant de l'albite, par la disposition du quartz. On en voit un filon à la petite Vregnyaye, près de la Sèvre ; à Maulévrier, on en rencontre des blocs composés d'albite bien caractérisée, d'amphibole et de mica bronzé. En allant de la Jumellière à Chemillé, on trouve un filon d'une roche amphibolique d'un vert noirâtre, très dure et très tenace. A St-Georges-sur-Loire, il y a un filon de diorite granitoïde d'un beau vert ; à Denée on voit de l'amphibolithe d'un vert sombre, sans mica, à structure schistoïde. Les principales roches de ce groupe sont celles qu'on trouve sur la limite nord du terrain anthraxifère et que l'on comprend sous le nom d'amphibolithes, quoique leur composition soit assez variable ; leur couleur est ordinairement verdâtre, quelquefois jaunâtre ou rougeâtre. Dans le centre de la masse, la cassure est esquilleuse et son origine ignée bien évidente ; mais à son contact avec les schistes, la roche prend une texture

schistoïde, par suite d'une modification que nous avons déjà signalée dans les porphyres. Nous avons indiqué la composition de cette roche, telle qu'elle résulte de l'analyse microscopique et de l'analyse chimique. Elle accompagne les porphyres blancs sur le bord du bassin anthraxifère depuis le terrain jurassique des environs de Doué jusqu'à la route de St-Georges-Châtelais; au-delà du chemin de St-Georges-Châtelais au Bois-Airault, elle reparait avec une épaisseur de 150 mètres et va se perdre sous les fahluns de Maligné. Elle atteint sa plus grande puissance entre le pont Cailleau sur le Layon et la Roche-Airault près du Louet. A l'ouest, elle paraît en buttes isolées au milieu des schistes de transition, jusque vis-à-vis le pont de Besigon; il est probable pourtant que ces buttes se réunissent et forment une masse continue, car la direction des phanites qui les bordent n'en est pas altérée. La dernière butte qu'on observe se trouve près d'Ingrandes, dans le chemin qui rejoint la route d'Angers à Nantes.

L'amphibolithe est en contact immédiat avec les roches du terrain anthraxifère; en plusieurs points elle contient des amandes du calcaire qui accompagne cet étage; près de la Soucherie, de Veau, de la Roche-Airault, d'Ingrandes, au Pont-Barré, on observe le calcaire enveloppé par l'amphibolithe. Cette roche s'est épanchée au contact du terrain anthraxifère et du terrain silurien; elle est intercalée dans les couches dont elle ne paraît pas avoir dérangé la direction. Sa position indique qu'elle est de la même époque que les porphyres; son éruption n'est qu'un fait particulier du soulèvement des terrains de transition, et de l'injection de roches en fusion dans les couches relevées. Dans le département de Maine et Loire, on ne la trouve qu'au contact du terrain anthraxifère; mais en d'autres points du Bocage Vendéen, elle forme des filons dans les schistes

métamorphiques; elle accompagne souvent les granites dioritiques.

Les granites sont venus au jour à l'état pâteux; les porphyres et les amphibolithes devaient être plus fluides, puisqu'ils ont rempli les fissures du terrain à la manière d'une substance en fusion; ils n'ont cependant point coulé en véritables laves, et ne sont point accompagnés de scories comme les roches volcaniques proprement dites.

Quartz.

Le quartz se trouve dans toute l'étendue des terrains cristallins et de transition, en filons plus ou moins puissants, coupant en général irrégulièrement les autres roches. Il est hyalin ou laiteux, blanc ou légèrement rosé ou bleuâtre. A 2 kilomètres au sud de Begrolle, sur la route de Cholet, on voit un filon de quartz laiteux dont la direction est entre le nord et le nord-ouest, et par conséquent parallèle à celle du terrain. Sur l'ancien chemin de Cholet au Plessis-Macé, on rencontre aussi un filon de quartz carié; tous les environs sont couverts de fragments de quartz laiteux qui doivent provenir d'un filon voisin. Le plus remarquable filon de quartz est celui de Jouannet, dont la longueur est d'environ 3 kilomètres, sur une largeur de 100 à 200 mètres. Il est formé de quartz blanc souvent légèrement rosé, en masses cristallines rayonnées, ou même encristaux accolés et rayonnant autour d'un centre; on y trouve quelques parties de jaspes gris et rouges, et des fragments de quartz noir qu'il a enveloppés. Il fait saillie au milieu des alluvions et paraît traverser le terrain anthraxifère. La fontaine minérale de Jouannet surgit au contact de ce filon. Dans les schistes de transition, on trouve fréquemment des filons de quartz; leur présence dans le schiste ardoisier est bien connue.

§ II.

TERRAIN MÉTAMORPHIQUE.

Les couches qui ont été soulevées par la chaîne de la Vendée font partie des terrains de transition ; dans la partie nord du département, on reconnaît facilement leur origine sédimentaire ; mais, au voisinage des roches cristallines, les couches prennent un aspect intermédiaire entre les dépôts aqueux et les roches ignées ; pendant longtemps on les a regardées comme constituant une formation particulière qu'on désignait sous le nom de terrain non fossilifère, à cause de l'absence de débris organiques ; on supposait que l'époque de la formation de ce terrain était antérieure à l'apparition des êtres organisés sur le globe. Des études récentes ont montré qu'au contact des roches ignées, on trouvait des couches présentant les mêmes apparences cristallines, et on a constaté leur passage à des couches d'âges très différents, qui avaient conservé le caractère originel de leur dépôt dans les eaux. On a supposé alors que l'aspect particulier de ces terrains provenait d'une modification postérieure à leur formation, due à la chaleur qu'ils avaient éprouvée par le voisinage des roches ignées. Ainsi, on voit des grès passer au gneiss, des schistes argileux devenir talqueux ou micacés et contenir des minéraux dont la présence semblait incompatible avec une origine aqueuse, tels que des mâles, des grenats, etc. Depuis on a reconnu des fossiles dans des schistes mâclifères, et l'hypothèse du métamorphisme des roches, comme on a appelé leur modification, a été appuyée par des preuves directes. Dans le département, toute la partie sud du terrain de transition présente à un

Position et origine du terrain métamorphique.

très haut degré le caractère du métamorphisme; dans la région du nord, cette altération se retrouve constamment au voisinage des roches cristallines.

Le terrain métamorphique que nous allons étudier appartient au même étage que le terrain de transition non modifié, car les couches altérées sont en stratification parfaitement concordante avec celles qui n'ont subi aucune modification, et elles passent insensiblement à ces dernières. Nous le décrirons cependant à part, et comme si c'était un terrain indépendant, en ne considérant que les caractères minéralogiques des roches. L'étude générale du terrain de transition sera mieux placée lorsque nous décrirons la portion de cet étage qui n'a pas été altérée.

Composition
du terrain mé-
morphique.

La presque totalité du terrain métamorphique est constituée dans le département par des schistes présentant, plus ou moins, les caractères des schistes talqueux et micacés; leurs feuilletés souvent sont contournés et empâtent des nodules de quartz. Ils ne contiennent pas de minéraux accidentels comme en Bretagne, jusqu'à présent on n'y a trouvé ni mâcles ni staurotides.

Le gneiss est très rare, il se trouve seulement au contact du granite dans quelques localités, à la Chapelle-Saint-Florent, à Cholet, à Beaucouzé, au nord de Maulévrier et aux environs de Saint-Lambert de la Potherie. Quelquefois le granite prend une apparence un peu schisteuse et on peut le confondre avec le gneiss si on se borne à considérer un échantillon. On en voit un exemple au sud de la Tessouale; sur une assez grande étendue de terrain, le granite a l'apparence d'un gneiss dont les feuilletés seraient inclinés au nord.

Les quartzites qui forment un grand nombre de bancs au milieu des schistes de transition prennent une texture compacte dans le terrain métamorphique; quelquefois ils

ressemblent au quartz des filons; les grauwackes ont un aspect cristallin qui annonce une demi-fusion, et la cassure offre un grain fin et brillant que n'ont point les grauwackes non altérées.

On trouve dans le terrain métamorphique plusieurs bandes d'ampélite, cette variété de schiste affleure dans le voisinage du filon de quartz de Begrolle, on la retrouve entre Begrolle et Saint-Macaire; elle contient du mica et est accompagnée d'argile provenant de sa décomposition; elle repose sur le schiste talqueux. Son apparence a fait prendre l'argile ampéliteuse pour des affleurements de couches de houille. L'ampélite existe aussi dans le terrain non modifié, ou du moins à sa limite. Sur la route de Chalonnès à Chemillé, on rencontre un banc de schiste noir, ampéliteux, fissile, qu'on a pris aussi pour un affleurement de houille; ce schiste est exploité pour amendement, on le mélange à la terre végétale dans les vignes; il est probable qu'il agit surtout en divisant la terre et en procurant aux racines de la chaleur à cause de sa couleur noire. On trouve de l'ampélite à Epiré et près de la Meignanne dans le voisinage du granite de Saint-Clément-de-la-Place.

Dans la partie occupée par les roches cristallines on trouve assez souvent de petites bandes de schistes micacés ou talqueux; ce sont des restes de l'ancien terrain que ces roches ont accidenté. A leur contact immédiat, les directions sont souvent altérées, les schistes contournent les masses éruptives; les inclinaisons sont tantôt au nord, tantôt au sud, suivant le plissement qu'a subi le terrain; on peut observer ces changements dans l'allure des bancs à Vihiers, à Trémont, à la Jaitrie, au May; on y voit la direction passer de 0. 20°. N. à 0. 20 ou 25°. S.; mais les lits de schistes reprennent leur direction ordinaire dès qu'ils s'éloignent des filons.

Position du terrain métamorphique.

Le terrain métamorphique peut être regardé comme limité au nord, par le Layon jusqu'à Saint-Lambert du-Lattay, et à partir de ce point par une ligne tirée de Saint-Lambert à Saint-Florent ; mais d'après ce que nous avons dit sur son origine on doit s'attendre à ne pas trouver une limite parfaitement tranchée, comme pour deux formations distinctes. Ainsi, sur le bord méridional du terrain anthraxifère, on voit des schistes verts et rouges, tendres, assez fissiles, qui présentent un commencement de métamorphisme. Le schiste ardoisier paraît devoir sa fissilité à une modification de même nature. On attribue à la même cause la présence de quelques bancs de dolomie dans le calcaire de transition.

Au nord du terrain anthraxifère, les couches sont aussi en partie métamorphiques au voisinage des roches éruptives. Nous avons déjà parlé du gneiss qui accompagne le granite à Saint-Lambert-de-la-Potherie ; mais cette roche peut être regardée comme faisant partie du terrain primitif et ayant été soulevée avec lui. Au contact des porphyres et des amphibolithes, on voit les schistes prendre bien évidemment des apparences cristallines, qu'ils perdent à une certaine distance en passant au schiste ordinaire. Ainsi, à Beaudusson, au nord de Neuville, le schiste traversé par plusieurs bancs de porphyre est micacé, sa couleur varie du gris au brun rougeâtre. Au sud de Neuville, le schiste est très micacé au contact du porphyre du Tertre ; de petits lits de quartzite ont été transformés en quartz compacte.

Au sud de Doué, les schistes et les grauwackes deviennent satinés, feuilletés, au voisinage de l'amphibolithe ; près de la même roche, au Pont-Barré, les schistes sont micacés, contournés, avec des nodules de quartz ; ils sont accompagnés de schistes talqueux et de grauwackes verdâtres schisteuses ; le filon de quartz de Jouannet a produit un effet analogue sur les schistes. Une altération singulière se remar-

que dans le schiste, à Saint-Georges-sur-Loire, près des porphyres. On y observe des taches jaunâtres qui devenant saillantes par la décomposition, donnent à la roche quelque ressemblance avec des variolites. Au contact du porphyre, le schiste a même été changé partiellement en amygdaloïde, tandis qu'à une certaine distance il est simplement endurci. Quelquefois les schistes prennent tous les caractères extérieurs de l'amphibolithe, surtout au voisinage de cette roche. Cette modification s'observe à Beaulieu, aux environs de Rablay et en plusieurs points sur la limite du terrain anthraxifère.

Nous rapportons au terrain métamorphique, les phtanites, ou quartz lydien schisteux, qui accompagnent le terrain anthraxifère sur sa limite nord. Ils forment une couche, quelquefois deux très rapprochées l'une de l'autre, de 0^m 50 à 3 mètres d'épaisseur. Lorsque les amphibolithes paraissent à la surface, les phtanites suivent leur bord extérieur mais sans contourner les buttes en particulier; ils conservent la direction générale de la masse, et sont encaissés dans des schistes rouges et verts. On trouve des phtanites en d'autres points du terrain de transition, à Epiré, à Mûrs, à Mozé; à Epiré, ils accompagnent des veines d'ampélite. Dans la partie sud du département on rencontre aussi, au milieu des schistes métamorphiques, des couches de quartzites noirs qui passent au phtanite; à moitié chemin de Begrolle à Cholet, on en voit une couche recouverte par un quartzite blanc et s'inclinant au sud; elle doit sa position au filon de quartz qui passe à quelque distance au nord.

§ III.

TERRAIN DE TRANSITION.

Position du terrain de transition.

Le terrain de transition du département de Maine et Loire fait partie d'un vaste bassin qui s'étend d'Angers à Ploërmel, de l'est à l'ouest, et d'Angers à Alençon, du sud au nord. Ce terrain s'appuie au sud sur la chaîne granitique du Bocage Vendéen, et au nord sur une chaîne de granite, qui court presque parallèlement à la première, de Mayenne à Brest. A l'ouest, ce bassin se lie, entre Corlay et Rostrenen, par une langue étroite, au terrain de même âge qui termine dans le Finistère la presqu'île de Bretagne. A l'est, se trouve, d'Alençon à Angers, la limite du terrain de transition et des terrains secondaires présentant une falaise dont la Sarthe baigne le pied de Morannes à Ecoiffant. Cette limite orientée N. 10° E., S. 10° O., est parallèle à un système de filons d'amphibolithe qu'on observe en Bretagne. Cette concordance de direction fait penser à M. Dufrénoy que c'est au soulèvement moderne des amphibolithes qu'est dû le relief du rivage que baignait la mer, où se sont déposées successivement les formations jurassiques et les formations crétacées de la Normandie, lesquelles s'appuient en couches horizontales sur les tranches du terrain de transition. En étudiant les formations secondaires, nous reviendrons sur cet ancien rivage de la mer jurassique et nous en compléterons le tracé.

M. Dufrénoy a déterminé l'âge de ce terrain après de nombreuses observations et une étude approfondie des terrains de transition de l'Ouest de la France. En comparant les résultats de ses travaux à ceux obtenus de l'autre

côté de la Manche par M. Murchison, il a fixé les relations qui existent pour l'âge et la composition entre les terrains des deux côtés du détroit.

L'étage inférieur du terrain de transition est formé par des schistes luisants et satinés, contenant accidentellement quelques couches minces de calcaire esquilleux et de grès. Cette division porte le nom de terrain *cambrien*; on ne l'observe point dans le département de Maine et Loire; on la trouve, à l'ouest, de Ploërmel à Pontivy, et au nord sur le versant septentrional de la bande de granite qui va d'Alençon à Brest. C'est surtout dans cette partie qu'on a pu étudier son contact avec l'étage supérieur qui s'appelle terrain *silurien*. Ce dernier étage se subdivise lui-même en deux assises; la plus ancienne a été désignée sous le nom de groupe des quarzites et du schiste ardoisier, ou de terrain *silurien* proprement dit; la plus moderne a été nommée groupe anthraxifère ou terrain *devonien*. Ces deux dernières divisions forment tout le terrain de transition du département de Maine et Loire, nous allons les étudier en détail.

Division du terrain de transition.

Terrain silurien. Cet étage, comme l'indique son autre nom, est composé de poudingues, de grès quartzeux, de schistes plus ou moins fissils et de calcaire compacte esquilleux, avec entroques et trilobites. Il se distingue du terrain cambrien par sa composition plus compliquée, et par la direction générale des couches; l'inclinaison est aussi moins forte que dans l'étage inférieur. Les couches du terrain cambrien, inclinées à l'horizon de 70° à 80°, sont orientées de l'E. 20° N. à l'O. 20° S. Leur position est attribuée au soulèvement d'un granite à grains fins qui a surgi à la surface du sol, au milieu du dépôt des terrains de transition. La direction des couches du terrain silurien est E. 15° S. O. 15° N.; leur inclinaison dépasse rarement 45° et souvent elle est inférieure à 20°. Leur soulèvement est dû aux eurites et

Composition du terrain silurien.

aux porphyres quartzifères arrivés au jour après les terrains de transition et avant les terrains houillers. A la base du terrain silurien, se trouvent des bancs de poudingues et de grès qui marquent sa séparation du terrain cambrien. Dans la région qui nous occupe, l'étage inférieur manquant, ce caractère est moins saillant ; la position des schistes n'en est pas moins bien déterminée par leur continuité avec les bancs reposant sur le grès d'une manière évidente.

En parcourant le terrain du sud au nord, on rencontre une alternance de schistes de différentes natures, et de quartzites au milieu desquels surgissent les porphyres quartzifères. Il paraît d'abord impossible de saisir une loi dans cette répétition continuelle des mêmes roches ; si on veut prendre les inclinaisons des couches, on trouve qu'elles plongent tantôt au nord, tantôt au sud ; la fissilité des schistes ardoisiers trompe sur leur véritable direction ; la terre végétale, des dépôts modernes masquent le terrain inférieur et ajoutent encore à la difficulté des observations. *Une étude attentive des diverses inflexions des couches et l'examen de leur position nous expliqueront ce qui, au premier coup d'œil, doit sembler anomalie et confusion.*

Soulèvement
et plissement
du terrain si-
lurien.

Le terrain silurien s'étend, nous l'avons dit, de la chaîne du Bocage Vendéen à celle qui lie Brest et Alençon ; dans l'intervalle qui sépare ces deux lignes montagneuses, paraissent plusieurs filons de porphyres ; ceux-ci nous l'avons prouvé, ont paru après le dépôt des terrains de transition et les ont accidentés. Les couches de quartzite et de schiste, soulevées par les porphyres, n'ont pas subi un redressement avec une inclinaison unique, mais se sont courbées en un grand nombre de plis ; de là, ces changements d'inclinaison fréquents. Ce plissement des couches se présente le plus ordinairement dans les terrains soulevés, soit sur une très grande échelle, soit sur des proportions peu considérables

ou même très petites ; dans le département, les plis ont une largeur très variable ; mais jamais très grande, comme nous le montrera une coupe faite soigneusement du sud au nord. Ce n'est pas seulement le changement d'inclinaison qui nous révèle l'existence du plissement des couches, que nous annonçons. En marchant perpendiculairement à la direction générale du terrain, on rencontre une série de dépressions et de monticules qui suivent la direction des couches ; on remarque bientôt que le sommet des monticules est ordinairement formé par les quartzites, tandis que les schistes occupent le fond des dépressions. Ce fait s'explique facilement par le plissement du terrain ; les schistes étant moins résistants que les quartzites ont été détruits sur les hauteurs, ils ont été conservés dans les replis où on les rencontre encore, tandis que les quartzites paraissent seuls sur le sommet des monticules. Cette disposition du terrain a été observée dans les départements voisins, c'est donc un fait général et non pas un accident particulier et local. Nous ne citerons qu'une seule coupe pour exemple, toutes celles que l'on ferait dans la même direction donneraient les mêmes résultats, plus ou moins complets, suivant les difficultés d'observation présentées par la nature du sol.

En partant de Beaulieu, sur le Layon, et suivant la route d'Angers, on marche sur des schistes contenant plusieurs bancs de quartzites schisteux ; au vallon qui se dirige vers Rochefort, on rencontre des schistes argileux ; ce vallon, il faut le remarquer, suit à peu près la direction du terrain ; au-delà, entre Mozé et Denée, on retrouve les quartzites ; dans la vallée de l'Aubance, les schistes reparaissent avec des inclinaisons marquées en sens inverse des deux côtés de la rivière ; en montant la butte d'Érigné, on trouve une inclinaison au sud de 40° à 50° ; au pied des moulins qui couvrent la hauteur, on voit les quartzites, gris, schistoïdes ;

Coupe du terrain.

leur direction est O. 20° N. E. 20° S. ; au-delà paraissent les schistes qui forment quelques éminences entre S^t-Aubin des Ponts-de-Cé et S^t-Maurille ; le bourg de Saint-Maurille est bâti sur le schiste ardoisier ; les bancs plongent au nord. Après avoir traversé la Loire, les indications manquent ; on est sur le terrain schisteux qui se montre bien à découvert à Angers où il forme l'éminence du château.

On doit remarquer que les monticules formés par le schiste ne suivent pas la loi que nous avons indiquée pour le plissement des couches ; leur formation est due à l'action érosive des eaux qui ont entraîné les parties les plus tendres, laissant les seuls bancs plus solides ; ces bancs présentent aujourd'hui des arêtes saillantes au milieu du terrain ; mais sans les changements d'inclinaison qui marquent le voisinage des quartzites. L'érosion a mis aussi à nu, quelquefois, les quartzites dans le fond des vallées ; il est facile de les distinguer des dépressions causées par le plissement, car ces vallées n'ont pas de direction générale et n'ont été déterminées que par la dureté plus ou moins grande des roches et leur résistance à l'action des eaux.

En suivant la route d'Angers à Segré, on marche sur le schiste argileux à texture généralement fine ; à Avrillé, on exploite le schiste ardoisier ; au-delà de la Membrolle, on voit une carrière dans le schiste ; près de Neuville, on trouve des veines de quartz blanc, compacte ; le schiste est très micacé ; un peu au N.-E. du Tertre (métairie), paraît un filon de porphyre que coupe la route, à la montée, près des arches de Griculle. Le porphyre est intercalé au milieu du schiste, et suit la direction générale du terrain ; la puissance du banc est de 7 mètres. A la Coudère (métairie), au point où l'on commence à descendre vers le Lion-d'Angers, on voit deux filons de porphyre, l'un de 3, l'autre de 6 mè-

tres de puissance apparente, séparés par 20 mètres de schiste environ.

En prenant au Lion-d'Angers la route de Châteaugontier, on rencontre, près de la Sablonnière, un filon de porphyre qui s'étend de l'autre côté de l'Oudon et paraît à la Roche-aux-Fers, à la Bristière. Le banc a une puissance d'environ 35^m, il contient des veinules de schiste et affecte une sorte de stratification parallèle aux feuilletés du schiste; au contact, sa direction est la même, l'inclinaison est de 58° au nord; le terrain que l'on parcourt au-delà de ce filon est composé de schistes gris, satinés, très feuilletés, alternant avec des grauwackes peu puissantes, il plonge au nord; la route est traversée par quelques filons de quartz laiteux. En montant la route, à Peuvignon, on voit un banc de quartzite fibro-schisteux, autrefois exploité pour construction; cette roche tombe en sable à l'air. La terre végétale ne permet pas d'observer les inclinaisons du terrain, on voit seulement quelques débris de schiste feuilleté. Près du château de Montbouzier, on rencontre un filon de porphyre formant des crêtes saillantes de chaque côté de la route; sa direction est O. 24° N. Au-delà de la Mouchetière (métairie), on voit les schistes feuilletés inclinant tantôt au sud, tantôt au nord. En arrivant au château de Perché, on trouve, sur la hauteur, un banc peu puissant de quartzites; au-delà, un schiste ardoisier d'un beau noir, fissile et esquilleux sur les plans de division, semblable au schiste d'Angers; la puissance du banc est d'environ 500 mètres. On retrouve ensuite le schiste gris très fissile jusqu'à la limite du département.

Si on prend au Lion-d'Angers la route de Segré, on rencontre d'abord le porphyre de la Roche-aux-Fers, dont nous avons parlé déjà; puis on voit une alternance de schistes argileux et de grauwackes; un peu avant l'embranchement du chemin de la Chapelle-sur-Oudon, sur la hauteur, se

trouve un banc de quartzite qui se prolonge jusques au-delà de la Loire; en descendant à Segré, on marche sur un schiste argileux, gris verdâtre, à texture très fine, contenant des couches minces de quartzites. L'inclinaison est tantôt au nord, tantôt au sud, la direction est O. 5° N., E. 5° S. environ. Aux changements d'inclinaison des quartzites, correspondent des changements pareils d'inclinaison des schistes qui reposent sur eux.

En allant de Segré à Pouancé, on trouve dans le terrain de transition des indices de minerai de fer; près de Noyant, sur le schiste ardoisier, sont deux petites carrières, la direction est N. N. O. à S. S. E.; l'inclinaison est de 80° au nord. On rencontre encore des indices de minerai de fer près de Combrée et de Vergennes.

La ville de Pouancé est bâtie sur un schiste ardoisier non fissile; la direction est O. 10° N. E. 10° S.; l'inclinaison de 75° au nord. Au bas de la descente de la route stratégique de Laval à Ancenis, on trouve des quartzites qui ont été mis à nu dans la vallée; des sables quartzeux et ferrugineux couvrent le terrain en se dirigeant vers l'Épervière; mais en montant au village, on retrouve le schiste de transition accompagné de grauwackes et de grès quartzeux.

À l'est de Segré, près de Louvaines, on voit un filon de porphyre, correspondant, probablement, à celui du château de Montbousier; plus au nord au château de Danne, paraît un mamelon puissant de porphyre, qui a relevé les schistes presque verticalement; ce même filon se retrouve à 300 mètres au S. S. O. du Rossignol; la direction est O. 10° N., E. 10° S., les schistes se voient en contact immédiat avec le porphyre. Le filon de Louvaines se prolonge vers le N.-O. et passe à 100 mètres au sud de la Bénardière; en montant le coteau au nord, à moitié distance d'Aviré, on trouve des quartzites exploités pour empierrement des rou-

tes. Au-delà de S^t-Martin du Bois, le coteau au nord du château de la Lizière est composé de quartzites ; le banc est très puissant, au-dessus de la métairie des Coupières ; la direction est O. 15° N., à E. 15° S. ; l'inclinaison est de 45° au nord, et par conséquent doit être attribuée au soulèvement des porphyres dont nous avons indiqué un filon puissant au sud.

Cette coupe à travers tout le terrain de transition dans le département, montre la disposition des couches qui le composent et explique l'alternance des schistes et des quartzites ; elle suffit aussi pour donner une idée complète de la composition du terrain, en faisant abstraction du calcaire que nous décrirons à part.

Les quartzites se présentent à l'état de quartz presque compacte, de grès fin et serré ; plus rarement, en grès grossiers, se désagrègant, quelquefois, avec facilité et tombant en sable. Souvent ils sont ferrugineux, on en trouve même formant de véritables minerais de fer. Les quartzites passent à la grauwacke quartzeuse, et au schiste argileux ; ils ont ordinairement une schistosité grossière. Les grès quartzeux occupent, comme nous l'avons dit, et comme le montre l'étude du terrain, la base de l'étage silurien ; pourtant des quartzites alternent réellement avec les schistes ; car on en trouve des lits minces, intercalés parmi les schistes, avec la même direction et la même inclinaison ; on les distinguera facilement de ceux qui sont au-dessous des schistes, en s'assurant qu'ils ne forment pas de mamelons, et que leur redressement suit la loi générale du terrain dans lequel ils sont intercalés. Quartzites.

Le schiste présente un très grand nombre de variétés de composition, de texture et d'usages. Schistes.

Le schiste ordinaire est d'une couleur terne, se divise en feuillets épais, présente un grand nombre de clivages qui Schistes argi-
leux.

donnent souvent aux fragments des formes pseudo-régulières ; il constitue la plus grande partie du terrain ; il passe à la grauwacke, au schiste ardoisier, au quartzite.

Grauwackes. Les grauwackes ne sont qu'une variété de schistes à texture arénacée, elles tiennent le milieu entre le schiste argileux et le grès schisteux ; elles sont d'une couleur grisâtre ordinairement, quelquefois lie de vin ; moins tenaces que le schiste, elles se désagrègent plus facilement et tombent en sable.

Schiste ardoisier. Le schiste ardoisier est dur, sonore, d'un gris bleuâtre foncé ; il se distingue par sa fissilité remarquable ; l'importance de ce schiste sous le rapport industriel, et ses caractères géologiques particuliers exigent une description un peu étendue.

Bandes ardoisières. Le schiste ardoisier forme dans le terrain de transition plusieurs bandes qui ont la direction générale des schistes ; leur puissance est très diverse, les bancs les plus épais, passent près d'Angers, et les parties les plus fissiles se trouvent dans les communes d'Angers, de St-Barthélemy et de Trélazé où sont concentrées les principales carrières du département.

La bande située le plus au sud repose sur les quartzites d'Erigné qui se prolongent au S.-E. en suivant la route de Brissac. Tout le coteau qui s'étend parallèlement à la Loire de Bourg à St-Allemand est formé d'un schiste ardoisier, noir, fibreux, à stratification peu distincte. L'inclinaison est faible, au sud de Juigné elle n'est que de 12°, un peu plus loin 15° nord ; la direction est difficile à déterminer, en moyenne elle est O. 15° N., E. 15° S. Le schiste est rude et n'est pas propre à une bonne fabrication. Les carrières exploitées sur ce banc avant la révolution ont repris quelque activité, lorsque la réquisition enlevant les chevaux des ardoisières d'Angers en suspendit l'exploitation ; aujourd'hui

elles sont complètement abandonnées. Le schiste est coupé partout par des fissures presque verticales, très rapprochées, suivant lesquelles étaient ouvertes les excavations.

Plus à l'est, au-dessus du Bois d'Angers, le schiste affecte une division prismatique, il est exploité pour la clôture des champs.

Cette bande paraît se prolonger dans la direction de Vritz où se trouvent des carrières d'ardoises. Dans cette localité, le schiste exploité présente fréquemment des cristaux de pyrite disposés suivant les feuilletés; l'ardoise est moins fine que celle d'Angers.

En allant vers le nord, on rencontre ensuite le gisement le plus important du schiste ardoisier, près d'Angers. On y compte au moins trois veines distinctes de schistes se dirigeant parallèlement et orientées. O. 20° N. à E. 20° S.; l'inclinaison varie de 35° à 60°; elle est au nord dans certaines veines, au sud dans d'autres.

Les deux bandes le plus au nord sont les plus puissantes; celle du sud présente une pierre d'un grain serré, mais souvent moins fissile, ce qui augmente le déchet dans l'exploitation. Ce gisement étant le mieux connu, nous y prendrons les exemples à l'appui de l'étude géologique de cette partie du terrain de transition. L'ensemble de ces bandes se prolonge vers Angers et passe au sud du banc calcaire des fourneaux; les ardoisières de la Pouëze se trouvent dans le prolongement de cette ligne orientées O. 25° N., E. 25° S., parallèlement à la bande de St-Allemand et de Vritz.

Les ardoisières d'Avrillé sont probablement sur une bande plus au nord, car elles se trouvent au nord du calcaire de la Meignanne qui doit être le prolongement du banc des Fourneaux.

Dans la direction de la bande d'Avrillé se trouvent les

ardoisières de Ruigné ; cette veine repose sur les quartzites qui sont au nord.

Plus au nord, les ardoisières de Chazé-Henry et de Noyant paraissent être sur une même bande ; ces carrières sont peu importantes.

Enfin près de Champigné se trouve une veine de schiste ardoisier qui se dirige vers le Grand-Plessis et le château de Perché ; cette veine repose sur des quartzites, elle a été exploitée autrefois par un grand nombre de petites carrières, il n'y a dans ce moment aucune exploitation considérable. Le schiste que fournit cette bande offre dans certaines parties beaucoup de ressemblance avec celui d'Angers ; mais le déchet est très grand, au moins dans la partie connue qui ne va qu'à une petite profondeur.

Direction des
bandes.

Les bandes de schiste ardoisier que nous venons d'indiquer ne se retrouvent pas avec une continuité parfaite dans toute leur étendue ; on ne peut s'y attendre en voyant dans la même carrière, le schiste changer souvent de nature et perdre même quelquefois ses qualités distinctives. Il est pourtant remarquable de voir les exploitations que nous avons désignées se trouver toutes sur quelques bandes parallèles, ayant la même orientation d'environ O. 20° N. à E. 20° S. Cette constance de direction montrera du moins que la cause qui a produit la fissilité du schiste a agi suivant la direction du terrain, soit qu'elle rencontrât des schistes d'une nature particulière dans un même banc, soit qu'elle fût liée à la direction des couches.

Direction des
feuillets du
schiste.

Le résultat le plus remarquable de cette action est la fissilité du schiste qui n'est pas du tout parallèle à la direction des veines ; les plans de division des ardoises coupent obliquement la direction de la veine ; l'inclinaison des feuillets est souvent en sens inverse de celle du banc. Cette observation est très importante dans la recherche et l'explo-

tation des veines ardoisières. L'obliquité de la fissilité du schiste est un fait mis hors de doute et facile à vérifier dans la plupart des carrières; ainsi aux Fresnays la direction de la veine est O. 15° N. à E. 15° S.; la direction des feuillettes est O. 35° N. à E. 35° S.; l'inclinaison du banc est de 45° vers le sud, celle des feuillettes de 85° environ au nord.

A la Paperie, la direction de la veine est O. 20° N. E. 20° S. celle des feuillettes O. 30° N. l'inclinaison est de 70° vers le nord pour la veine, et de 90° Sud pour les feuillettes.

Au Buisson la direction de la veine est O. 20° N. à E. 20° S., son inclinaison de 65° au nord, la direction des feuillettes diffère peu de celle de la veine, leur inclinaison de 85° est vers le sud.

Ces exemples que l'on pourrait beaucoup multiplier suffisent pour rendre évident le fait observé. Puisque la fissilité se trouve ainsi indépendante de la direction des veines, il faut admettre qu'elle n'est pas liée immédiatement à la formation des couches, et qu'elle lui est postérieure au contraire. Cette supposition se trouve d'accord avec ce qu'on observe non-seulement à Angers, mais encore dans les Ardennes, dans le pays de Galles et ailleurs. Le schiste ardoisier a été formé par un dépôt de limon fin, et plus tard il a subi une modification qui lui a donné la fissilité, différente de la stratification; caractère distinctif entre les roches qui affectent une schistosité plus ou moins prononcée.

Outre les divisions par feuillettes, le schiste possède une certaine disposition fibreuse dans sa structure intime; il se trouve encore séparé par des plans obliques à la direction, formant des strates ordinairement de qualités différentes; ce fait est encore évident dans les ardoisières d'Angers, les ouvriers ont même donné un nom particulier à ces divisions; ils les nomment *érusses*. Il y a, en outre, dans les bancs, des fissures de directions diverses; les unes perpendi-

Strates.

culaires aux plans des feuillets qu'on nomme des *chefs*, les autres obliques et irrégulières appelées *chauves* ou *délits*.

Accidents et défauts dans les schistes.

La qualité du schiste est loin d'être la même dans toute l'étendue d'une carrière; les strates varient beaucoup de l'une à l'autre, et l'on trouve des accidents qui causent du déchet dans l'exploitation. Les uns proviennent de minéraux étrangers; ce sont des infiltrations de quartz ou de pyrites, en cristaux dans certaines veines, en plaques minces ou *fleurs* dans d'autres. Le schiste présente parfois des parties dures, cavernueuses, contenant des cristaux de quartz, qu'on appelle *lamproies*, des filets tendres nommés *douceurs*; enfin quelquefois le dépôt paraît avoir été fait par une matière pulvérulente plus grossière et l'ardoise ne peut être débitée en lames fines. Les couches subissent des contournements, qu'on nomme *torsins*; lorsqu'on rencontre un de ces accidents, le schiste n'est pas de bonne qualité et donne beaucoup de déchet.

Altération de la partie supérieure du terrain.

La plupart des veines se trouvent altérées et même complètement décomposées à leur partie supérieure; dans un banc, celui du nord, l'altération va jusqu'à la profondeur de 10 mètres; ce terrain décomposé est ce qu'on nomme la *cosse*; comme il faut l'enlever pour arriver au gîte exploitable, il donne lieu à des frais très considérables dans l'exploitation à ciel ouvert. Cette altération est-elle le produit de circonstances qui ont existé autrefois et qui ne sont plus aujourd'hui, ou bien continue-t-elle encore? il serait difficile de répondre à cette question d'une manière satisfaisante. On sait que l'ardoise extraite de la carrière, conserve indéfiniment sa dureté; dans le lit de carrière on n'a pas constaté son altération; on remarque seulement que le schiste est plus facilement fissile lorsqu'il vient d'être abattu et qu'il est encore humide; si on le laisse se dessécher, on le fend plus difficilement et il donne plus de déchet. L'eau

contenue dans le schiste en place ne doit pas provenir d'une simple imbibition, car l'expérience montre que le schiste immergé dans l'eau n'en absorbe, même après un temps très long, qu'une quantité presque inappréciable. La partie superficielle du gîte n'est pas d'aussi bonne qualité qu'à une plus grande profondeur, c'est encore un résultat de l'observation acquis dans toutes les ardoisières.

La fissilité ne se manifeste pas toujours suivant des plans, on trouve quelquefois des faces de division courbes, on en profite pour tailler l'espèce d'ardoise désignée sous le nom de *coffine* qu'on emploie pour les angles des toits. Lorsque la fissilité est imparfaite, on fend l'ardoise en dalles qui servent pour des marches d'escalier. Le schiste qui a un grain serré et fin peut être poli pour faire des carreaux à paver, des tableaux pour les écoles, sur lesquels on écrit avec des crayons taillés dans un schiste plus tendre.

Usages des
diverses variétés
de schistes
ardoisiers.

Une variété de schiste a une disposition fibreuse plus prononcée, on le débite en aiguilles au lieu de le diviser en feuilles. On l'exploite dans le bois de la Haie, et près de Beaumanoir, à l'est d'Angers. Ces aiguilles nommées *bârettes*, sont employées pour faire des pieux et des échalas.

Quoique les résultats économiques de l'exploitation des ardoises ne fassent pas essentiellement partie de notre sujet, leur importance est telle pour le pays que nous en insérons les principaux.

On compte 12 principales carrières d'ardoises dont onze à ciel ouvert et une souterraine. Cesont : la Paperie, les Fresnays, le Grand-Bouc, la Gravelle, les Petits-Carreaux, l'Union, le Buisson, Monthibert, la Porée, Avrillé, la Pouëze, à ciel ouvert; les Grands-Carreaux en galerie; on commence en outre deux exploitations souterraines, l'une par un puits forcé sur le pendage de la veine et destiné à l'atteindre à 100 mètres de profondeur, près de l'ancien fond

des Fresnays ; l'autre par une galerie ouverte dans l'ardoisière de l'Union , du côté de l'ouest. Le nombre d'ouvriers employés à abattre la pierre s'élève à 700, celui des fendeurs est de 1,050. En 1843 la production a été de 124,452,000 ardoises de différentes formes , au prix moyen de 20 francs le mille ; ainsi cette branche d'industrie a créé une valeur de 2,489,040 francs. Les salaires des ouvriers du fond montent à environ 470,000 fr. , ceux des fendeurs à 720,000 fr. environ , en tout 1,190,000 francs.

Calcaires silurien.

Dans le terrain de transition , on trouve plusieurs bancs de calcaire qui ont la direction générale des schistes ; ce calcaire contient des entroques , des trilobites , fossiles qui se retrouvent dans le calcaire de Dudley dont il est exactement l'équivalent. Les schistes d'Angers contiennent aussi des trilobites , dont on a extrait de très beaux échantillons dans la veine du nord. La plupart , il est vrai , appartient à des genres particuliers , et même à des espèces (*Ogygia Guettardi* , *Ogygia Desmaritii*) qui ne sont habituels ni dans les calcaires ni dans les grès ; mais on a trouvé dans le schiste d'Angers des échantillons imparfaits du calymène de Tristan , caractéristique des calcaires de l'étage silurien. Le calcaire est donc lié aux schistes sur lesquels il repose , autant par les fossiles communs que par la superposition des couches.

Position du calcaire.

Le calcaire se trouve à la partie supérieure du terrain silurien , il n'est séparé du terrain anthraxifère que par une bande de schistes verts et rouges qui terminent le groupe. Sa position au milieu des schistes se trouve expliquée par la structure générale du terrain que nous avons décrite précédemment. En effet , tous les bancs de calcaire sont encaissés dans les schistes , de telle sorte qu'au premier coup-d'œil plusieurs personnes l'ont considéré comme un dépôt postérieur opéré dans les plis du terrain. Cette hypothèse ne peut

s'accorder avec l'existence des fossiles caractéristiques prouvant qu'il est du même âge géologique que les schistes au milieu desquels il est enclavé. Il est d'ailleurs certain que le calcaire repose dans des plis du terrain schisteux ; des gisements de petite étendue, presque épuisés, ont mis à découvert, de la manière la plus évidente, la position et la forme des bancs. Le calcaire déposé sur les schistes a éprouvé aussi les mouvements qui ont accidenté le terrain, il s'est trouvé enclavé dans quelques plis où il a été conservé, tandis qu'il aura disparu sur les arêtes des rides.

La direction des bancs calcaires est celle du terrain ; mais il est plus facile de la prendre en grand que de la déterminer sur un espace restreint ; la stratification est en général peu nette ; les inclinaisons variables et difficiles à observer. De nombreuses fissures donnent à la masse un aspect irrégulier ; le changement de nature et les modifications des assises successives sont les seuls moyens d'observation que possède le géologue.

Le banc le plus important de calcaire se trouve sur la rive gauche de la Loire ; il forme une bande légèrement sinueuse qu'on peut suivre presque sans interruption depuis la Fresnays sur les bords du Layon, jusque vis-à-vis Ingrandes. Ses parties les plus puissantes se trouvent près de Montjean et à Chaudefonds.

Bandes calcaires.

La plus grande partie du calcaire que fournit ce banc est compact, à cassure esquilleuse, ou grossièrement lamellaire ; sa couleur est ordinairement grisâtre, mais il est quelquefois blanc, jaunâtre, noirâtre. Près de Chaudefonds, on y trouve souvent du calcaire cristallisé, translucide, blanc ou blanc jaunâtre ; la forme primitive est très rare, la plus commune est le métastatique. Dans la même localité on vient de découvrir une grotte très vaste avec des stalactites ; on y connaissait déjà des concrétions calcaires en

assez grandes masses pour être taillées comme objets d'ornement. C'est ce qu'on nomme l'albâtre calcaire ou oriental. A Châteaupanne, il existe des masses de calcaire amorphe hyalin, très limpide; cette variété se trouve aussi à Chalonnes et dans les autres bancs dont nous allons parler. La chaux que fournit ce calcaire est grasse; elle est employée presque uniquement à l'amendement des terres schisteuses. L'utilité de cet amendement a déterminé la construction d'un grand nombre de fours à chaux formant une ligne qui à elle seule indiquerait la position du calcaire.

Ce banc de calcaire contient une couche de dolomie d'environ 4 mètres de puissance, qu'on laisse dans l'exploitation, car elle ne donnerait qu'une chaux très maigre et nuisible comme amendement; à la carrière du Grand-Fourneau, près de Chalonnes, cette roche forme une muraille de 20 mètres de hauteur au milieu des excavations d'où on extrait le calcaire. On y trouve aussi quelques filons sans importance de fer oxidé hydraté accompagné de fer carbonaté spathique, et de petits nids de peroxide de manganèse.

Au sud-ouest de cette bande, se trouve un banc moins important, formant pourtant d'assez grandes masses à Liré et à Bouzillé, vis-à-vis Ancenis; ce dernier gisement est au milieu des schistes métamorphiques, le calcaire qu'il fournit présente lui-même quelques caractères de métamorphisme; il est compacte, massif, à cassure conchoïde, gris ou noirâtre; on y trouve même du calcaire saccharoïde jaunâtre, et des échantillons de calcaire hyalin, blanc ou rosé.

Plus au nord, on trouve à Denée et à Savennières un gisement de calcaire qui doit se trouver sur une même bande se dirigeant vers Ingrandes. A Denée, le calcaire au contact de roches ignées, présente quelques caractères de métamorphisme, ainsi on y voit des veines de calcaire

saccharoïde. A Savennières, il a été exploité pour la fabrication de la chaux.

La quatrième bande calcaire paraît près d'Angers où elle est exploitée aux Fourneaux; à l'est elle se prolonge dans la commune de S^t-Barthélemy, passant au nord des ardoisières; à l'ouest, elle ne se continue pas sans interruption; mais si l'on trace une ligne passant par le gisement d'Angers et de S^t-Barthélemy, on rencontrera, d'abord, le banc calcaire de la Meignanne, et plus loin les exploitations de la Veurière et de la Derouère entre Vern et Angrie, cette ligne sera orientée O. 20° N. à E. 20° S., et par conséquent sera parallèle à la direction des bancs d'ardoises et à celle de tout le terrain.

Cette observation apporte une nouvelle preuve à l'appui de la description générale que nous avons faite du terrain silurien et montre que l'on doit considérer, comme formant une même bande, le gisement d'Angers et S^t-Barthélemy, de la Meignanne et de la Derouère.

Presqu'aux portes d'Angers, sur le bord de la route de Briollay, se trouvent les carrières qui alimentent les fourneaux, à l'extrémité d'une butte entre les Humeaux et la Grande-Chaussée. La carrière est loin d'embrasser toute l'épaisseur du banc; sur la butte, le calcaire paraît sur une largeur de 100 mètres environ; on peut le suivre en direction jusques à plus d'un kilomètre à l'est de la carrière.

Les bancs sont inclinés au nord. En général, le calcaire est gris noirâtre, quelquefois blanc et lamellaire, on préfère la première variété à la seconde qui éclate dans les fourneaux. Des lits presque schisteux sont contenus dans la première variété; à l'extrémité de la carrière, on trouve une terre argileuse rougeâtre, provenant de la décomposition des schistes environnants, qui ne permet pas de suivre le banc plus loin. Dans les veines blanches du calcaire, on

trouve de la chaux fluatée en petits cristaux cubiques d'un violet très intense.

Le banc paraît de nouveau, à l'est, à la Pinterie; il est exploité à la Porteau; sa puissance apparente est de 10 à 20 mètres. Au sud-est, à Chaufour, commune de St-Barthélemy, on retrouve le calcaire qu'on peut suivre à l'ouest de Chaufour, jusqu'à une petite distance. Les indications de la surface ne permettent pas de déterminer l'épaisseur de la bande. La roche est généralement sublamellaire et d'un blanc grisâtre ou rosâtre.

Au nord-ouest d'Angers, avant d'arriver à la Meignanne, entre Brisson et la Chauvelerie, le calcaire de transition est exploité pour la fabrication de la chaux. Le banc est enclavé dans le schiste dont il suit la direction; le calcaire est d'un gris foncé, traversé par des veines blanches de chaux carbonatée lamellaire; il contient de petits lits de schiste argileux; et c'est à cette circonstance qu'est due l'hydraulicité de la chaux qu'il produit. Le gisement se prolonge au S. E., vers le Flecher; au N.-O. on le retrouve entre la Meignanne et Mauny où il a été autrefois exploité.

Entre Vern et Angrie, à la Derouère et à la Veurière, existent des carrières sur le calcaire de transition; elles fournissent un marbre assez estimé et alimentent des fours à chaux. Quelques portions de calcaire imprégnées de bitume ont donné lieu, dans la carrière, à des recherches d'antracite demeurées sans succès, comme on devait s'y attendre, si le calcaire appartient au terrain silurien, et par conséquent est inférieur au groupe anthraxifère.

La présence du calcaire est de la plus haute utilité dans le terrain même pour lequel il fournit un si précieux amendement; par un heureux concours, au-dessus de ce terrain repose immédiatement l'étage qui fournit le combustible nécessaire à la cuisson de la chaux. Depuis l'intro-

duction du chaulage, les terres schisteuses ont considérablement augmenté de valeur; dans l'arrondissement de Beaupreau, où les terres étaient laissées sans culture pendant sept à huit ans, elle ne produisaient de récoltes que deux ou trois ans sur neuf ou dix; maintenant lorsque la terre amendée par la chaux a fourni une récolte de froment, elle est cultivée de nouveau et donne d'autres produits, surtout des plantes propres à nourrir et engraisser les bestiaux à l'étable, industrie qui fait la principale richesse de l'arrondissement.

Le nombre des fours à chaux alimentés par le calcaire de transition s'élève à 40 environ, ils sont dans les communes d'Angers, Chalonnes, Chaufonds, S^t-Aubin-de-Luigné, Ingrandes, Montjean, la Pommeraye, Liré, Bouzellé, Drain; à ce nombre il faut ajouter 3 fours à chaux d'Angrie et un à Vern; la quantité de chaux fabriquée dans une campagne durant 6 à 8 mois, s'élève à un million d'hectolitres de chaux.

Aux environs de Segré, sur les bords de l'Oudon, près du Vau-d'Oudon, on a découvert, dans une excavation ouverte pour l'empierrement de la route, un gisement de minerai de fer. Il forme une masse compacte divisée en fragments parallélépipédiques. Il est d'un noir verdâtre, sa poussière est d'un vert foncé, il est magnétique et même magnétipolaire. Il est phosphoreux; mais moins que le minerai de Rougé. On trouve de ce même minerai dans les champs environnants, ce qui peut faire présumer que le gîte est important. Selon toutes les apparences, il forme une couche régulièrement intercalée dans le terrain de transition; on a retrouvé sa trace au N.-O. de Segré sur la route de Pouancé, qui, suivant à peu près la direction générale du terrain, ne s'éloigne pas du gîte de minerai. Entre Segré et Noyant, vis-à-vis la Lande, on trouve des fragments semblables à ceux

Minerais de
fer de transi-
tion.

du minerai du Vau-d'Oudon ; à l'extrémité du plateau, on trouve du fer oligiste massif, à structure grenue et cristalline, d'un rouge bleuâtre, à poussière rouge. En quittant la grande route pour aller aux carrières de Noyant, on retrouve un minerai semblable ; en reprenant la route un peu plus loin, sur le bord du fossé, on observe un point où tous les déblais, sur une largeur d'environ 2 mètres, sont formés de fragments de fer oligiste bleuâtre, très riche. C'est là, sans doute, l'affleurement d'une couche de minerai coupée par le fossé. A la hauteur de Combrée, sur la gauche de la route, on retrouve le même minerai accompagné de scories de forges à bras, ce qui indique qu'autrefois il a été l'objet d'une exploitation. Ce gisement paraît avoir une grande étendue, puisque de Segré à Vergonnes on rencontre constamment des fragments du même minerai.

On trouve encore dans d'autres points du département des quartzites ferrugineux assez riches pour être considérés comme minerais de fer. Il en existe à Champigné ; à Angers, au faubourg St-Michel, on a mis à découvert une couche de quartzites ferrugineux, d'une puissance de 12 mètres, donnant un minerai riche.

Il serait à désirer que le minerai de Segré fût l'objet d'études et de recherches en rapport avec l'importance du gîte.

Position du
terrain anthra-
xifère.

Terrain anthraxifère. Au-dessus de l'étage que nous venons de décrire se trouve le groupe anthraxifère ; partout où il existe, il repose à stratification concordante sur le terrain silurien ; il s'en distingue par la nature particulière de ses couches et des fossiles qu'il renferme. Ces caractères bien reconnus ont justifié la séparation qu'on avait déjà établie entre lui et le terrain silurien, séparation fondée sur l'existence constante de bancs de poudingues à la partie inférieure des couches anthraxifères. Cet étage forme quelques lambeaux dans les départements de la Mayenne et de

la Sarthe; dans celui de Maine et Loire, il constitue une bande dirigée du sud-est au nord-ouest, de Doué à Nort; c'est son gisement le plus important dans les contrées de l'Ouest.

Considéré dans son ensemble, ce terrain se compose de poudingues, de grès de différentes natures, de schistes, de rognons de fer carbonaté, de couches de combustible et de calcaire; il ressemble donc complètement au terrain houiller par sa composition; il en diffère par son âge et sa position. Le terrain houiller n'a pas été dérangé par les roches éruptives dont nous avons parlé, le terrain anthraxifère a été relevé et plissé par elles en même temps que le terrain silurien qui le supporte. Il existe aussi quelques différences entre les fossiles du groupe anthraxifère et ceux du terrain houiller.

Composition
du terrain.

Le terrain anthraxifère, dans le département de Maine et Loire, est enclavé dans le terrain silurien; au sud il est bordé en général par des schistes verts et rouges et des grauwackes schisteuses qui le séparent du banc calcaire de Chalennes et de Chaudefonds; au nord on trouve aussi des schistes à peu près semblables; mais sur une grande partie de la limite paraissent les amphibolites et les phanites que nous avons décrits. Des amandes de calcaire sont intercalées entre l'amphibolite et le terrain anthraxifère, on peut en constater la suite depuis le Pont-Barré jusqu'aux environs d'Ingrandes; ce calcaire en contact avec les couches anthraxifères nous paraît devoir faire partie du même terrain.

En étudiant en détail les diverses parties de la bande anthraxifère, on reconnaît de grandes différences dans le nombre des couches de combustible et leurs alternances avec les bancs de grès et de schistes; chaque concession possède des systèmes différents de veines, ayant leur épaisseur, leur allure,

Systèmes de
couches.

leur inclinaison, leur direction particulières; si on essaye de les comparer, à peine trouve-t-on quelques analogies entre un petit nombre de couches. En déterminant les contours du terrain, on reconnaît que chacun de ces systèmes constitue une amande séparée, par un resserrement des couches, du système voisin. Le développement particulier de chaque couche correspond ordinairement à celui de la portion du bassin où elle se trouve; en se rapprochant d'un étranglement, toutes les veines se terminent en coin, et disparaissent. La continuité du bassin n'en est pas moins bien établie, si on ne veut attribuer aux couches de combustible que leur véritable importance géologique et oublier leur utilité pour ne considérer que leur étendue relativement aux autres roches du terrain.

Les dépôts de combustible sont des couches subordonnées comme les lits d'argile ou de sable qu'on voit dans les autres terrains. La continuité d'une formation ne peut être basée sur les couches secondaires, elle ne doit être établie que d'après les bancs les plus puissants et les plus essentiels. En admettant ces principes, on remarquera que les assises inférieures de poudingues et de grès se poursuivent sans interruption dans toute l'étendue de la bande anthraxifère, et que par conséquent, celle-ci forme, vue en grand, un bassin unique.

Mode de formation des couches anthraxifères.

Les interruptions fréquentes des couches de combustible s'expliquent par leur nature même. Les dépôts des végétaux qui les constituent ne se sont pas opérés d'une manière continue sur tous les points du terrain, dans toute la durée de la période. Pendant que les eaux accumulaient dans des bas fonds des débris de plantes, elles charriaient dans d'autres parties des sables et des argiles qui forment aujourd'hui les grès et les schistes alternant avec les couches d'anthracite. Des courants plus forts, dont la cause ne pourrait être

appréciée, accumulaient quelquefois des galets agglutinés et transformés actuellement en poudingues. Il y avait donc peu de continuité entre les divers amas de végétaux ; il doit y en avoir un peu plus entre les bancs de matières arénacées d'une certaine grosseur ; car le dépôt de celles-ci est la suite d'un mouvement extraordinaire des eaux, agissant sur une plus grande partie de l'étendue qu'elles recouvraient. Ainsi, les débris végétaux n'ont pas formé de véritables couches couvrant tout le fond du bassin, ils n'ont constitué que des amas isolés de différentes dimensions ; dans les mines, on les nomme couches lorsqu'ils atteignent quelques centaines de mètres, amas ou *bouillards*, suivant le nom usité dans le pays, lorsqu'ils ont une étendue moindre.

Lorsque les amas forment une suite peu interrompue, reposant sur un banc de grès ayant une certaine continuité, ils constituent une *veine* en rognons ou en chapelet ; la plupart des couches d'anthracite présentent cette disposition. En réfléchissant à ce que nous avons dit de la cause plus générale des dépôts de matières arénacées grossières, on sera amené à conclure que le limon fin dont proviennent les schistes doit présenter les mêmes irrégularités que les couches de combustible. En effet les veines les plus irrégulières sont comprises dans des lits de schiste. Enfin du limon ou des sables, ont formé de petits amas au milieu des végétaux accumulés ; on les retrouve maintenant dans les mines où on les appelle *terrées*, *clous*, *rognons*, suivant leur nature et leurs dimensions.

D'après la description que nous venons de faire du dépôt dans son état initial, on se le représentera comme formé d'une succession d'amandes de débris de végétaux, d'argile et de sable, de dimensions très variables, parmi lesquelles un petit nombre se poursuivaient sur une étendue un peu

plus grande, mais toujours très faible comparativement à celle de tout le bassin.

Soulèvement
de couches.

Lorsque le soulèvement des roches cristallines a incliné les couches du terrain anthraxifère, celles-ci ont subi une pression considérable qui a produit de nouvelles perturbations dans leur arrangement. Les bancs composés de matières solides ont conservé en général leur forme et les surfaces planes qui les limitaient; les matières molles et peu résistantes, comme les débris végétaux et les argiles, ont été forcées de se plier en suivant les contours des rognons isolés de grès ou de poudingues qu'elles contenaient. Cet effet du plissement des couches a été tel qu'on les voit tourner, en changeant d'inclinaison, autour d'une boule de grès intercalée dans le terrain; à l'endroit où les bancs sont ployés, leurs parois se rapprochent et forment ce qu'on appelle un *crain*.

Les schistes présentent souvent une surface ondulée due au plissement des couches, quelquefois les grès eux-mêmes offrent cette disposition.

La continuité des bancs est parfois subitement interrompue par une faille; les parties autrefois contiguës subissant des pressions inégales ont glissé de telle sorte qu'elles sont à un niveau différent; c'est ce qu'on nomme un rejet.

Les accidents que nous venons de mentionner se rencontrent tous dans les mines du département, leur description donnera une idée des difficultés que présente l'exploitation.

Le bassin anthraxifère est recouvert, dans une partie de son étendue, par des formations plus modernes qui ne permettent pas d'en tracer toujours bien exactement les contours; mais les recherches souterraines ont été tellement multipliées sur tous les points qu'on peut établir avec certitude les subdivisions que nécessite son étude.

La première amande au sud-est, commence près de Baugé où l'on aperçoit son contact avec le terrain silurien, elle passe un peu au sud de Minière près Soulangier ; sa direction est O. 29° N., sa largeur moyenne de 1,200 mètres. Après avoir dépassé la route de Saumur aux Sables, elle se rétrécit et n'a plus que 330 mètres ; la seconde amande se dirige vers S. 11° O., jusqu'au château des mines, près de S^t-Georges-Châtelais, sa largeur dans cette partie est de 1,400 mètres ; au-delà du château, sa direction est O. 42° N., jusqu'à Maligné, sa largeur est de 2,300 mètres ; elle se prolonge jusqu'à Thouarcé où elle finit en forme de coin. Dans cet étranglement, le terrain est caché par un dépôt appartenant à la partie supérieure du terrain tertiaire moyen, la direction des roches environnantes indique qu'il fait un coude vers le sud. Vis-à-vis Faye, le terrain anthraxifère, reparait et se dirige vers S^t-Aubin de Luigné, avec une largeur très variable ; dans cet espace qui n'est pas très bien connu, il doit y avoir trois systèmes différents ; le premier s'étendant jusque près du Pont-Barré ; le second commençant près du Pont-Barré et se terminant du côté de Bésigon ; le troisième depuis ce point jusqu'à S^t-Aubin de Luigné. En effet les puits ouverts près de S^t-Lambert ont montré des couches qu'on ne connaît nulle autre part, et il y a eu autrefois à S^t-Aubin de Luigné des exploitations sur des couches différant complètement de celles de S^t-Lambert et de celles de la Haye-Longue. Près de S^t-Aubin, commence l'amande la plus puissante du terrain, sa largeur maximum atteint 3700 mètres ; elle se prolonge avec assez de régularité jusque près de la Basse Vilette, en ce point la direction des roches voisines et les sondages faits à la Basse-Ile indiquent un rétrécissement. La direction varie de O. 24° N., à O. 29° N. Au-delà, commence une autre amande qui se dirige entre Montjean et S^t-Germain-des-Près sous l'angle O. 10° N. ; les

Description
détaillée du
terrain anthra-
xifère.

couches qu'on y a reconnues finissent à la butte de la Garrenne à l'ouest de Montjean. De l'autre côté de la butte, paraît un nouveau système de couches qui se dirigent vers Ingrandes sous l'angle O. 10° N. Des observations récentes semblent indiquer un nouveau changement près de cette ville.

La première amande s'appuie au nord sur les porphyres et les amphibolithes, sa limite sud est recouverte par un dépôt moderne de poudingues, de sables et d'argiles rouges. Dans sa partie nord, on trouve des bancs de poudingues, des grès fins et une argile blanche contenant deux veines en rognons, dont l'inclinaison est vers le sud-ouest; ces couches sont exploitées par le puits de Minières; leurs parois sont très ondulées et leur allure très irrégulière. A l'est du puits, le terrain paraît avoir éprouvé un rejetement vers le sud; on a reconnu dans cette partie la couche d'Argent perdu peu puissante, plongeant au sud; cette veine repose sur un poudingue contenant beaucoup de débris de schistes métamorphiques et sur des grès fins. A l'ouest, un peu au sud de la métairie de Poideumont, on trouve au milieu du terrain anthraxifère des quartzites métamorphiques soulevés par une roche qui n'est pas venue jusqu'au jour; ces quartzites forment un plateau autour duquel les couches changent d'inclinaison en s'appuyant sur les bancs métamorphiques. Le terrain anthraxifère fait un pli dont l'axe passe entre les quartzites soulevés au sud, et le puits de Minières au nord. Cette amande comprend la concession de Doué.

Le terrain anthraxifère, aux environs de St-Georges-Châtelais, a été reconnu par un grand nombre de tranchées et de travaux souterrains; on y compte quinze couches dont douze ont été explorées par des puits.

En allant du sud au nord, ces couches sont : Les deux veines du puits de la Conception, la veine Heton, la veine des Epinettes, la veine du Mouton, la veine du Grand-Pui-

sard et deux autres plus au nord, la veine du Puits-Puissant, la veine Plateuse, la veine du Grizon, la veine du Nord, la veine de Belair et trois autres indiquées par l'emplacement d'anciens puits. Il y a encore 350 mètres de largeur qui n'ont pas été explorés.

Toutes ces couches plongent au nord avec 70° d'inclinaison, la plupart ne sont qu'en rognons. Au temps de la prospérité des mines de S^t-Georges-Châtelais, les principaux travaux d'exploitation étaient sur la veine du Puits-Puissant. Les couches présentent de nombreux contournements; plusieurs ont donné de très bon charbon de forge. Sur la limite nord, les phanites paraissent en plusieurs points, et l'amphibolithe se montre à l'est de Maligné sur une longueur de 200 mètres.

De Thouarcé à Rablay, le terrain anthraxifère n'est pas connu; les amphibolithes commencent à paraître avec la troisième amande et se prolongent sans interruption jusqu'au delà du Pont-Barré.

Près du Pont-Barré, dans la commune de S^t-Lambert, on trouve d'abord un banc de poudingue suivi d'une alternance de grès et de schistes contenant cinq ou six veinules d'anthracite sèche; l'une d'elles d'une puissance de 2 mètres, est exploitée près de Saint-Lambert.

La concession de S^t-Georges Châtelais comprend tout le terrain depuis Concourson jusqu'au Pont-Barré.

Le système des couches de S^t-Aubin de Luigné n'est connu que par la tradition; on sait seulement qu'en 1789 on y exploitait des couches différentes de celles de la Haye Longue.

A la suite, se trouve le système de la Haye Longue; c'est le mieux connu de tous par les nombreux travaux de la concession de Layon et Loire; d'après les études faites par M. Rolland, confirmées par les sondages exécutés par MM. de Las Cazes et Triger, cette partie du bassin est composée de

huit subdivisions séparées par des bancs de poudringues ; on peut les considérer dans l'exploitation comme des systèmes différents ; mais géologiquement ils suivent tous la même direction et forment un même ensemble.

En partant du nord, le premier système est celui des Es-sards, il repose sur un poudingue quartzeux à gros galets ; les couches en sont séparées par du schiste argileux très micacé, contenant quelques empreintes. On y compte trois couches, dont une seule est exploitable ; son épaisseur totale est de 340 mètres.

Le second système, dit du Pâtis, repose sur un poudingue composé de quartz hyalin laiteux. Sa puissance totale est de 200 mètres ; il comprend trois couches.

Le troisième système, ou des Noulis, repose sur un poudingue grossier, contenant des galets de quartz lydien. Son épaisseur est de 220 mètres, il comprend aussi trois veines dont une seule exploitable.

Le quatrième système, celui de Belair, comprend quatre veines, son épaisseur est de 240 mètres.

Le cinquième système, dit de la Barre, n'a que 160 mètres d'épaisseur, il contient trois couches, celle des Trois-Filons et les deux veines du Vouzeau. L'une de ces dernières est exploitée dans la concession de Désert.

Le sixième système, dit Goismard, d'une épaisseur de 140 mètres, se subdivise en veines du Chêne contenant trois couches et veines du Roc qui comprennent la veine de la Recherche, la grande et la petite veine Goismard. Ces deux dernières sont enclavées dans la pierre carrée ; ce sont les plus régulières de tout le bassin ; elles sont séparées par un banc de grès schisteux qui a 8 mètres d'épaisseur à son affleurement, seulement 3^m à 100 mètres de profondeur et moins de 1 mètre à 200 mètres mesurés suivant l'inclinaison des couches. Les veines du Chêne sont exploitées dans la con-

cession de Layon et Loire par le puits S^t-Marc et dans celle de Désert. Les veines du Roc sont exploitées dans la concession de Layon et Loire, par les puits S^{te}-Barbe, S^t-Marc, et de l'Ouest.

Le septième système, celui des Bourgognes, est séparé du précédent par un banc de poudingues à ciment de pierre carrée, et un grès peu consistant qui forme le mur de la grande veine Goismard; son épaisseur est de 160 mètres.

Il comprend trois veines qui s'embranchent et se réduisent souvent à deux ou même à une seule; elles sont séparées par des grès à grains fins et des argiles schisteuses noires; elles sont peu régulières; mais comme elles contiennent des amas très riches, elles donnent lieu à une exploitation importante dans les puits du Bocage, de la Coulée et, depuis peu, dans la galerie du grand Godinet, de la concession de Layon et Loire.

Le huitième et dernier système porte le nom de Poirier Samson, il est séparé du précédent par un poudingue grossier; sa puissance est de 200 mètres; il contient deux veines de charbon.

Les couches des Bourgognes et du Poirier Samson dégagent de l'hydrogène carboné ou grisou; ce gaz s'est manifesté aussi, pour la première fois, dans la veine intermédiaire du Chêne.

L'inclinaison des systèmes du sud, est au nord; celle des systèmes du nord est variable et douteuse.

La grande amande que nous venons de décrire comprend les concessions de Layon et Loire, de Chaudfond, de Désert, et se termine dans celle de S^t-Georges-sur-Loire; elle contient les couches que l'on a reconnues sur la plus grande longueur; ainsi le système des Bourgognes est attaqué sur une étendue de 2000 mètres, étendue très grande relativement au peu de continuité qu'ont ordinairement les

couches, mais qui paraîtra bien faible comparée au développement total de tout le bassin, depuis Doué jusqu'à Languin, sur environ 100 kilomètres.

Dans ces 2000 mètres même, les couches ont éprouvé bien des variations; ainsi on a rencontré, au mur, dans le puits de la Coulée, un poudingue qu'on n'avait jamais aperçu au puits du Bocage, à 300 mètres seulement de distance; et pourtant les couches de grès et de poudingue se poursuivent plus régulièrement que celles de combustible.

Il n'est pas du tout certain que les couches moins importantes se prolongent sur toute la longueur de l'amande; au puits des Barres à l'extrémité est, et au port Giraud à l'extrémité ouest, on a exploré la partie nord du bassin, et l'on a trouvé un terrain irrégulier ne se rapportant qu'imparfaitement à celui qui avait été reconnu dans la partie plus centrale, aux environs de la Haye-Longue.

La partie du terrain anthraxifère, à l'est de Montjean, a été étudiée par les travaux exécutés dans la concession de Montjean et des sondages faits de l'autre côté de la Loire, aux environs de la Corvée. En allant du sud au nord, on rencontre successivement une couche épaisse de schistes contenant des veinules de charbon, la veine du sud recouverte par un banc épais de pierre carrée qui contient les veines de Bellevue et de S^{te}-Anne, puis la veine du Pavillon reposant sur la pierre carrée, des grès, de la pierre carrée contenant les deux veines du Cassis, la veine du Dôme et les deux veines du Vallon. Ce système se termine par la veine de l'Aumonerie dont le toit est en grès. Tous les bancs plongent au nord, sous des angles de 40° à 70°. L'alluvion de la Loire recouvre une grande partie du bassin. De l'autre côté de la rivière, les sondages de la Corvée ont accusé une inclinaison au nord, tandis que des puits plus éloignés ont montré un pendage vers le sud. A l'ouest de la

butte de la Garenne, le terrain a été reconnu par les puits de la Garenne et de St-Nicolas. A la Garenne on exploitait deux couches au milieu desquelles se trouvait une veine intermédiaire, s'embranchant sur les couches principales.

Les concessions de Montjean et de Saint-Germain-des-Prés, contiennent la presque totalité de la portion du terrain anthraxifère, à l'ouest des systèmes de la Haye-Longue. A Ingrandes même, on a découvert des affleurements de houille; mais comme on n'a pu les exploiter à cause de la proximité des maisons, cette région du bassin est inconnue.

Dans notre description, nous avons mentionné des inclinaisons tantôt au nord, tantôt au sud; en se bornant à étudier une seule localité et à une petite profondeur, on pourrait croire que le bassin forme la cuvette, ou fond de bateau, et qu'il doit présenter, dans toute son étendue, deux versants en sens contraire. Il n'en est rien; ainsi, tout le terrain de la concession de Saint-Georges-Châtelais présente une inclinaison unique vers le nord, tandis que plus à l'ouest on trouve les deux parties inclinées en sens contraire. Cette apparente anomalie s'explique facilement par la position du bassin; la direction des diverses parties du bassin est oblique à celle du soulèvement du terrain; quoique la différence soit faible, elle suffit cependant pour que la ligne suivant laquelle a dû s'opérer le plissement des couches, ne coïncidât pas avec ce que l'on pourrait regarder comme l'axe du bassin, en ne considérant que son contour. Dès lors, les parties qui se sont trouvées de côtés différents de la ligne de plissement, ont dû avoir des inclinaisons en sens inverse. En étudiant les détails et les accidents particuliers des couches, on voit qu'il faut faire aussi une large part à l'influence prochaine des roches éruptives; l'ensemble de ces roches a, il est vrai, soulevé tout le terrain; mais dans

Changements
d'inclinaison
des couches.

le voisinage des filons, il y a souvent des dérangements dans la direction et l'inclinaison; dérangements qui pourraient passer inaperçus dans un terrain ordinaire, mais qui sont d'une très grande importance dans des couches exploitées. Ces anomalies ne permettent pas d'appliquer sans restrictions dans la pratique, les résultats de l'étude générale. Ainsi, la veine des Noulis partout avait présenté une inclinaison au sud; dans un puits, à 50 mètres de profondeur, elle s'est inclinée au nord et tout le terrain a suivi ce changement de pendage. L'accident, il est vrai, peut être local, de petite étendue; mais dans l'exploitation d'une couche, une longueur de 100 mètres est considérable, quoiqu'insignifiante, comparée à tout le terrain. Ces restrictions établies, et ne considérant plus le bassin anthraxifère que dans son ensemble, nous y verrons une partie de l'étage supérieur de transition enclavée dans un pli du terrain, comme le calcaire, comme le schiste ardoisier. Lorsque les deux versants existent, on ne peut s'attendre à voir des couches très irrégulières de leur nature, se présenter des deux côtés du bassin avec les mêmes caractères et la même puissance.

Lambeaux isolés de terrain anthraxifère.

En dehors de la bande principale, on trouve trois lambeaux sans importance, au sud du banc calcaire de Chalonnes et de Montjean. Le premier présente un seul affleurement dans trois points; il a 750 mètres de longueur apparente, au nord du Mesnil, entre Saint-Michel et le Chêne. Le second paraît à la Gaudinière, il contourne une butte de quartzite et se prolonge à l'ouest jusqu'au chemin de la Grande-Brunetière à la Sauvetière, passe au nord du Mesnil, et finit près du Moulin-Brûlé; il a 200 mètres de largeur; des recherches qu'on a faites sur les affleurements, n'ont découvert que des veinules de 2 à 10 centimètres d'épaisseur. Un troisième lambeau commence au sud-ouest du Mesnil, près

des moulins de Piou, passe par la Grenadière et disparaît sous les alluvions de la Loire, entre la Perrière et le Pont sur le chemin de Saint-Florent; sa largeur est de 120 mètres, son développement visible de 3,500 mètres. Des recherches faites en 1792 et reprises en 1838 n'ont découvert que des veinules insignifiantes.

Le terrain anthraxifère dont fait partie le bassin que nous venons de décrire, fournit en général des combustibles secs et maigres; par exception, le charbon extrait des mines de Maine et Loire et de la Loire-Inférieure, doit être rangé, sous le rapport économique, dans la classe des houilles.

Nature et usages du combustible.

La plus grande partie des houilles du département, appartient à la catégorie des houilles dures à courte flamme; par la carbonisation on en retire du coke, ordinairement fritté, mais impropre aux usages métallurgiques. Quelques veines donnent du charbon de forge de très bonne qualité; dans les couches mêmes de combustible ordinaire, on trouve des amas de charbon de meilleure qualité, que l'on emploie pour la forge. Les houilles grasses de Saint-Georges-Châte-laison, ont joui d'une grande réputation dans le dernier siècle; dans la concession de Saint-Georges-sur-Loire, on a reconnu plusieurs veines de très bon charbon de forge, malheureusement trop peu puissantes pour fournir à une exploitation avantageuse. Actuellement, le charbon de forge, n'entre que pour une très petite quantité dans l'extraction totale.

A Saint-Lambert-du-Lattay on a découvert une couche puissante de véritable anthracite, ressemblant beaucoup plus aux anthracites de la Mayenne qu'aux houilles extraites dans les concessions voisines. On a attribué la sécheresse des anthracites à une distillation qu'auraient éprouvée les couches carbonifères au voisinage des roches ignées; cette supposition serait confirmée par l'examen de la localité où

se trouve l'anthracite; le terrain est très étroit aux environs de Saint-Lambert, et il repose immédiatement sur les amphibolites qui le bordent au nord.

La presque totalité des charbons fournis par les mines du département, est employée à la cuisson de la chaux. En parlant du calcaire de transition, nous avons montré l'importance de cette fabrication et son utilité pour l'agriculture; l'exploitation des mines, qui n'est, dans le pays, qu'une conséquence de l'industrie des chauxourniers, est elle-même importante par le nombre des ouvriers qu'elle emploie et les capitaux dont elle dispose.

Dans le département de Maine et Loire on compte 8 concessions : Layon et Loire, S^t-Georges-Châtelais, Désert, Montjean, S^t-Germain-des-Prés, S^t-Georges-sur-Loire, Doué et Chaufonds. L'extraction se fait par 12 puits; il en existe en outre plusieurs autres qui n'ont pas donné de produits.

En 1843, on a extrait 337,000 hectolitres de charbon, dont le prix de vente sur les mines s'élève à 615,000 fr.

L'exploitation des mines a occupé 780 ouvriers, elle a employé 59 chevaux, 7 machines à vapeur et 14 machines à molettes pour l'extraction du combustible.

On a fait, en outre, de nombreux travaux de préparation et de recherche, le total des déboursés faits, tant pour ces travaux que pour l'extraction, monte à 716,800 fr.

Nous joignons ici quelques analyses des houilles des diverses mines du département.

CONCESSION DE LAYON ET LOIRE.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Cendres.	0,095	0,117	0,097	0,092	0,101	0,092	0,103	0,114
Charbon ¹	0,755	0,703	0,783	0,778	0,739	0,758	0,747	0,746
Matières volatiles	0,150	0,180	0,120	0,130	0,160	0,150	0,150	0,140
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Coke	0,850	0,820	0,880	0,870	0,840	0,850	0,850	0,860
Plomb fondu	29,90	28,90	29,30	29,80	29,60	30,10	29,40	28,50
Calories.	6877	6647	6739	6854	6808	6923	6762	6555

- N^{os} 1. Petite veine Goismard, au puits Sainte-Barbe.
2. Grande veine Goismard, au même puits.
3. Veine des Bourgognes nord, aux puits du Bocage et de la Coulée.
4. Veine des Bourgognes sud, aux mêmes puits.
5. Veine des Bourgognes nord, galerie du grand Godinet.
6. Veines du puits du Chêne, filon nord, au puits Saint-Marc.
7. Mêmes veines, filon sud, au même puits.
8. Veine des Noulis, au puits des Barres.

CONCESSIONS DE SAINT-GEORGES-CHATELAIN, MONTJEAN ET
DOUÉ.

	1	2	3	4	5	6
Cendres.	0,117	0,114	0,148	0,170	0,119	0,080
Charbon.	0,711	0,732	0,766	0,725	0,721	0,535
Matières volatiles	0,172	0,154	0,086	0,105	0,160	0,385
	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	<u>1,000</u>
Coke.	0,828	0,846	0,914	0,895	0,840	0,615
Plomb fondu. . .	28,70	28,50	25,30	24,65	28,90	28,60
Calories (1). . .	6601	6555	5819	6350	6647	6578

CONCESSION DE SAINT-GEORGES CHATELAIN.

- N^o 1. Puits du Pavé.
2. Puits de la Conception.

(1) On appelle *Calorie* l'unité calorifique déterminée par l'échauffement de 1°, d'un poids d'eau égal à celui du combustible brûlé; la houille qui possède 6877 calories pourrait élever de 1° 6877 fois son poids d'eau. La quantité de plomb réduit par un poids donné de combustible sert à déterminer le nombre de calories de ce combustible.

N^o 3. Puits Adèle.

4. Anthracite de Saint Lambert.

CONCESSION DE MONTJEAN.

5. Veine du Vallon.

CONCESSION DE DOUÉ.

6. Puits de Minières.

Nous avons rapporté au terrain anthraxifère, le calcaire qui l'accompagne dans une grande partie de son étendue à sa limite nord; ce calcaire se trouve en contact avec l'amphibolithe depuis le Pont-Barré jusqu'à Ingrandes; ordinairement il ne présente que des masses peu importantes; mais au Pont-Barré, il forme une couche presque verticale, de 40 mètres de largeur sur 500 mètres de longueur apparente. Le calcaire est en contact avec le terrain anthraxifère et avec l'amphibolithe, dont il contient des veines qui le divisent en couches minces; ce mélange de veines verdâtres sur un fond gris lui donnent un aspect agréable, et on pourrait l'employer comme marbre d'ornement s'il n'était trop dur à polir. On y trouve souvent des géodes remplies d'huile de pétrole. Ce calcaire est exploité pour quatre fours à chaux: il donne beaucoup de déchet, à cause des veines d'amphibolithe, qui rendraient la chaux maigre, si on n'avait soin de les séparer. La fabrication est, par an, de 50,000 hectolitres de chaux employée pour l'amendement des terres.

Les autres gisements de calcaire, sur la limite du terrain anthraxifère, sont trop peu considérables pour donner lieu à une exploitation; ils présentent toujours le même mélange de calcaire et de veines d'amphibolithe.

.§ IV.

TERRAIN JURASSIQUE.

Au-dessus des terrains de transition, se trouve une série de terrains qu'on a nommés secondaires. Ces formations contiennent un bien plus grand nombre de débris de corps organisés que celles qui les précèdent; elles sont formées, en grande partie, de calcaires, d'argiles, de marnes. Dans l'ouest de la France, la plupart des assises inférieures de cette série manquent. Quelques lambeaux de terrain houiller, compris par quelques géologues dans les terrains secondaires, par d'autres dans ceux de transition, existent isolés sur le versant sud de la chaîne granitique de la Vendée, et dans quelques points de la Bretagne; le terrain dit *trias* forme une bande étroite à l'est de la presqu'île du Cotentin, sur le rivage de la Manche; ce sont les seuls indices de couches appartenant à la partie inférieure des terrains secondaires dans les régions de l'ouest. Dans le département, on n'en trouve pas au-dessous de la formation jurassique.

Formations secondaires.

A l'époque où se sont déposées les couches de cet étage, il existait, à la place de la France, une mer dont le rivage occidental était formé en partie par cette falaise dirigée du nord au sud, dont nous avons déjà parlé.

Plus loin, la mer venait baigner le bord oriental de la masse de granites de la Vendée; sur le versant sud, la côte était formée par les terrains métamorphiques qui s'appuient sur cette chaîne dans le département des Deux-Sèvres. Dans ce vaste bassin se sont déposées les couches jurassiques, et plus tard des terrains plus modernes; sur les rives de cette mer ancienne, le terrain jurassique est demeuré en général

Mer jurassique

a découvert et forme une ceinture entourant les terrains secondaires et les séparant de ceux de transition. Les couches secondaires paraissent à peu près horizontales, dans leur position primitive; cependant, des observations faites dans les départements voisins, montrent que toute la masse des terrains anciens a éprouvé un soulèvement postérieur à l'époque jurassique; une partie du dépôt secondaire a été entraînée dans ce mouvement; en effet on voit souvent près de la limite des terrains anciens, le terrain jurassique à un niveau supérieur à celui qu'il a ordinairement, cette dénivellation s'observe avec facilité sur le versant sud des granites de la Vendée, à la limite du Bocage et de la plaine de Niort; nous retrouverons des exemples analogues, mais moins saillants dans la région que nous allons étudier. Sauf ce dérangement partiel, on peut considérer le terrain jurassique comme horizontal; les légères pentes signalées dans une étude générale, sont insensibles dans un espace aussi restreint que celui qui nous occupe.

Divisions du terrain jurassique.

Le terrain jurassique forme dans la charpente de la terre une masse importante qu'on a divisée suivant les localités, en plusieurs étages différents de nature et de nom. En France, MM. Dufresnoy et E. de Beaumont ont divisé ce terrain en quatre parties principales, dont nous donnons la nomenclature avec les noms correspondants imposés par d'autres géologues :

Étage supérieur	{	Calcaire de Portland.
oolithique.		Argile de Kimmeridge, argile de Honfleur.
Étage moyen	{	Oolithe d'Oxford, calcaire de Lisieux,
oolithique.		coral-rag.
		Argile d'Oxford, argile de Dives.

Etage inférieur oolithique.	}	Corn-brash et forest marble (calcaire à polypiers); grande oolithe (calcaire de Caen), fullers earth (banc bleu de Caen), oolithe inférieure.
		Marnes et calcaires à bélemnites, marnes supérieures du lias, lignites dans les départements du Tarn et de la Lozère.
Lias ou calcaire à gryphites.	}	Calcaire à gryphées arquées.
		Grès du lias ou infra-liassique, dolomies.

Dans le département de Maine et Loire on ne trouve que la partie supérieure du lias et les assises inférieures de l'étage inférieur oolithique; les couches de ces étages passent quelquefois presque insensiblement de l'une à l'autre, et l'on ne pourrait, dans des gisements aussi peu étendus que ceux de Maine et Loire, les distinguer facilement; aussi, dans la carte les a-t-on réunies sous une seule dénomination générale.

Dans les départements voisins, où le terrain jurassique est plus développé et occupe une plus grande étendue, on remarque à la partie supérieure du lias, un banc de marne argileuse, dite marne bleue du lias, contenant un fossile particulier, caractéristique, la *lima gigantea*. Ce banc sépare le lias de l'oolithe inférieure et marque nettement la division des deux étages. Les grès infra-liassiques manquent généralement; la partie supérieure du lias se compose de calcaires compacts argileux, de calcaires cristallins, parfois un peu oolithiques, et de bancs accidentels de grès, et de marnes. Une couche calcaire est remarquable par le grand nombre de bélemnites qu'elle contient; les fossiles sont très nombreux dans toutes les parties, surtout les ammonites, les bélemnites, les térébratules, les pecten. les

Composition
du terrain ju-
rassique.

nautilus, etc. On trouve dans cet étage de nombreux rognons de silex grisâtre à cassure terreuse, quelques lits peu importants de minerai de fer (fer hydroxide oolithique). Dans un grès particulier du lias, formé de débris feldspathiques et nommé arkose, on voit des cristaux de baryte sulfatée. Un banc de calcaire siliceux de la partie supérieure contient souvent de la galène ou plomb sulfuré, assez même pour avoir été l'objet d'une exploitation près de Melle (Deux-Sèvres). On trouve aussi dans le lias des couches minces de lignite ordinairement accompagné de pyrites.

L'oolithe inférieure se compose de calcaires blancs ou d'un blanc jaunâtre, compactes ou sub-oolithiques, contenant des silex à cassure terreuse, d'un blanc sale, et des silex pyromaque d'un gris brun, à peine translucides. On y trouve de nombreux fossiles appartenant aux mêmes familles que ceux du lias, mais d'espèces différentes.

Position du terrain jurassique.

Le calcaire jurassique ne forme pas dans le département une bande continue à la séparation des terrains de transition et des terrains secondaires; il est souvent caché par des formations plus modernes, surtout les assises inférieures du terrain crétacé; il manque, peut-être même, en quelques points. Cette absence du terrain jurassique, si elle est constatée, n'est qu'un accident local et doit être attribuée à la dénudation causée par les eaux; elles ont détruit en beaucoup de points des étages supérieurs dont il ne reste que des lambeaux; en quelques autres, elles peuvent avoir fait disparaître complètement le terrain, et les couches plus modernes reposeraient alors sur les schistes de transition.

Lias.

Le lias ne se trouve à découvert que dans le sud-est du département. Entre Doué et Montreuil-Bellay, il forme une sorte de promontoire au milieu du terrain crétacé; dans ce gisement, il se trouve à un niveau supérieur aux couches du même étage de la plaine située entre le Thouet et la

Dive; c'est un exemple de cette dénivellation dont nous avons parlé. Ce soulèvement du lias formant le plateau de Montreuil est antérieur à la période crétacée; en effet, en descendant du plateau, au nord, on trouve les sables et les assises de tuffeau dont se compose la partie inférieure du terrain crétacé; en descendant au sud, on trouve au bas de la côte de Montreuil des sables du grès vert. La plaine qui s'étend au bas du plateau jurassique a été autrefois couverte par le terrain crétacé. Ainsi, on y voit, outre les indices de sable vert, des mamelons isolés formés par des bancs de tuffeau: les principaux sont ceux d'Antoigné et de Tourtenay. Il est difficile de bien observer la nature du sol de cette plaine couverte par la terre végétale, et les débris des terrains détruits par les eaux. D'un côté, des lambeaux de sables, bien caractérisés par les fossiles du terrain crétacé, montrent bien qu'il y reste encore des traces de cette formation; d'un autre côté, on trouve dans la terre végétale beaucoup de fragments de calcaire marneux du lias; quelques petites carrières dont l'on extrait du moëllon pour clôture des champs, sont évidemment dans ce terrain. Cette considération et la continuité de cette plaine avec les couches bien caractérisées qu'on observe près de Thouars, nous ont fait indiquer sur la carte toute son étendue comme lias.

Le calcaire argileux du lias est exploité pour les fours à chaux hydraulique de Doué et de Brossay, dont les produits jouissent d'une réputation méritée. On extrait du même étage des pierres de construction et de belles dalles nommées pierres de Baugé. Le calcaire du lias est en général peu ou point gélif, très résistant, d'un grain serré quoiqu'un peu grossier. Dans les départements voisins il est recherché pour les grandes constructions solides, les maçonneries hydrauliques; on le désigne vulgairement sous le nom de *Pierre rousse*.

Calcaire hydraulique.

Oolithe inférieure.

L'oolithe inférieure couvre une partie du plateau de Montreuil ; on observe cet étage dans la forêt de Brossay et à Montreuil même ; près de St-Maur, sur le bord de la Loire, il forme un escarpement vertical de 5 à 10 mètres de hauteur sur une longueur de 4 kilomètres environ. Ce gisement, indiqué sur la carte par une bande étroite, est recouvert par le terrain crétacé sous lequel il doit s'étendre jusqu'au plateau de Montreuil. A la jonction de ces deux parties du terrain jurassique, il doit y avoir une faille ; car le lias est à un niveau plus élevé que l'oolithe inférieure. Sur la rive droite de la Loire, on ne trouve plus le terrain jurassique que dans les environs de Baugé et de Durtal. Toute la limite du terrain de transition est formée par le terrain crétacé ; l'oolithe inférieure forme quelques îlots isolés à une certaine distance de cette limite ; ce n'est qu'au-dessus de Morannes, à l'extrémité du département, que le terrain jurassique se trouve en contact avec le terrain de transition.

A Sermaise et à la Haute-Brosse entre Echemiré et Jarzé, on voit le terrain jurassique au milieu d'un terrain composé de sables et de cailloux roulés avec quelques lits argileux. Des excavations pratiquées pour donner entrée à des carrières souterraines, montrent une épaisseur de 4 mètres de sables et de galets terminés par un banc d'argile qui repose sur le calcaire oolithique. Ce calcaire renferme beaucoup de rognons siliceux d'un gris très foncé, il est exploité pour des fours à chaux.

A la Rairie, le calcaire jurassique paraît dans un terrain de transport semblable ; il n'est mis à découvert que par les excavations faites pour l'exploiter. Dans les environs, il est recouvert par les sables, et on ne l'aperçoit qu'à la Roche, au sud de la Rairie et dans des excavations très anciennes à l'est de St-Léonard. L'épaisseur du terrain de

transport varie ordinairement de 3 à 8 mètres ; quelquefois le calcaire oolithique est à peine recouvert. La coupe suivante donnera une idée de ce terrain :

Sables et cailloux roulés.	7 ^m à 8 ^m
Argile grise.	1 ^m à 1 ^m ,50
Calcaire avec rognons de silex, exploité seulement pour moëllons.	} 2 ^m à 2 ^m ,33
Calcaire exploité pour pierre à chaux et pierre de taille.	
Calcaire non exploité	5 ^m
Marnes du lias.	

On n'exploite que les deux couches puissantes de 2^m à 2,33 ; le grand nombre de silex que contient le premier banc ne permet pas de l'employer pour pierre de taille ou pierre à chaux. Les produits de ces carrières sont bien connus sous le nom de *pierre de Rairie*, et employés pour les constructions exigeant plus de solidité que n'en donne le tuffeau.

A Durtal, on observe le calcaire jurassique qui forme le coteau de la rive droite du Loir ; il est recouvert par un terrain de transport qui n'en laisse à nu qu'une bande étroite depuis les environs de Gouis, jusqu'au Plessis ; plus à l'ouest, la bande s'élargit, atteint sa plus grande dimension vis-à-vis Huillé et va finir en pointe près de Bastais. A une faible distance au nord-est, le terrain jurassique reparait au milieu des alluvions et se termine à un lambeau de schistes, isolés au milieu des terrains secondaires. Sur la rive gauche, le terrain jurassique est à découvert près de Lésigné et forme le coteau du Loir sur une étendue d'environ 3 kilomètres. A la base du calcaire, on voit une couche d'argile marneuse contenant des *lima gigantea* ; ainsi ce calcaire appartient à l'oolithe inférieure et repose sur le lias. On l'exploite près de Huillé, de Gouis, etc., pour pierre de construction et

pour les fours à chaux ; il donne une chaux moins hydraulique que celle du lias de Doué. Le terrain jurassique doit s'étendre au nord, au-dessous des alluvions et du terrain crétacé, et se relier avec celui qu'on rencontre entre Morannes et Daumeray à la limite du département.

Période jurassique.

Au-dessus des deux étages que nous venons de décrire, se sont déposées d'autres assises appartenant à la même période et qu'on observe dans les localités où le terrain jurassique est plus étendu. En réunissant les résultats des études faites dans les diverses parties de la France et de l'Angleterre, on reconnaît que le fond de la mer jurassique a dû figurer un vaste bassin où les couches formaient un dépôt continu, dont les parties variaient de nature et de puissance, il est vrai, mais conservaient des caractères communs à toutes et distinctifs des autres terrains. Cette période ne s'est pas écoulée dans une tranquillité parfaite, on voit dans d'autres régions les marques des mouvements qui ont agité la terre pendant son cours ; mais l'Ouest de la France n'en a pas conservé de traces.

Soulèvement du terrain jurassique.

On ne retrouve pas non plus en Anjou d'indices évidents de la révolution qui sépare l'époque jurassique de la période crétacée. Le seul fait qui s'y rattache est l'exhaussement d'une portion du terrain ; accident de proportions insignifiantes comparé au soulèvement des chaînes montagneuses de la Côte-d'Or et des Cévennes, qui fait la séparation de ces deux grandes époques géologiques. Le terrain jurassique s'était déposé dans une mer dont les côtes étaient formées par des terrains plus anciens, principalement le granite et les schistes de transition ; dans la période suivante il a formé à son tour, presque partout, les rivages de la mer où se déposaient de nouvelles couches. Dénudé en partie, raviné par l'action des eaux, il a offert des dépressions qu'ont

nivelées les terrains plus modernes, comme il avait comblé les vallées du terrain de transition.

Le calcaire jurassique exploité pour pierre de construction à la Rairie, à Montreuil-Bellay et à Brossay, alimente plusieurs fours à chaux hydraulique situés dans les communes de Douces et des Verchers. Ces fours au nombre de 10 produisent environ 90,000 hectolitres de chaux hydraulique pendant une campagne de six mois. Le calcaire jurassique est aussi employé dans les fours de Sermaise et de St-Georges-le-Thourel pour la fabrication de la chaux pour constructions.

§. IV

TERRAIN CRÉTACÉ.

La formation qui dans l'échelle géologique succède au terrain jurassique a été divisée en trois parties dans l'étude générale de la portion occidentale de l'Europe :

Divisions du terrain crétacé.

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1° Terrain crétacé supérieur. | { Couches avec silex. |
| | { Couches sans silex. |
| 2° Terrain crétacé inférieur. | { Craie tuffeau. |
| | { Grès vert. |

3° Grès et sable ferrugineux, terrain néocomien, formation Wealdienne.

On ne trouve dans le département de Maine et Loire que l'étage moyen, le terrain crétacé inférieur.

La mer dans laquelle s'est déposé cet étage avait dans notre département les mêmes rivages que ceux de l'âge précédent; plus au nord, la côte était bordée par le calcaire jurassique formant actuellement une zone continue, entre les terrains anciens et les couches crétacées, depuis Morannes jusques aux rochers du Calvados. Au sud, on trouve une bande de terrain jurassique, allant de Montmorillon à la Rochelle, interrompant le terrain crétacé qui reparait plus au midi près

Mer de la période crétacée.

d'Angoulême. Cette bande jurassique forme la séparation qui existe entre le bassin du nord et celui du midi de la France, et constituait de notre côté le rivage sud de la mer, entre les granites de la Vendée et ceux du massif central de la France.

Divisions du terrain crétacé inférieur.

Le terrain crétacé inférieur peut, dans le département, être divisé en deux parties :

1° Craie tuffeau contenant quelques assises de marnes sableuses, surtout à la partie inférieure.

2° Sables, grès, argiles et marnes sableuses du grès vert.

Sables et grès inférieurs.

L'étage inférieur présente, en général, à sa base, un banc d'argile schisteuse, à feuillets horizontaux, grise ou d'un brun foncé, micacée; au-dessus, se trouve une épaisseur considérable de sables plus ou moins grossiers, micacés, alternant avec des marnes sableuses. Souvent, on y voit des lits de sables agglutinés, formant de véritables plaques de grès. Un banc d'argile termine cette subdivision et la sépare de la craie tuffeau.

Craie tuffeau.

La craie tuffeau se compose de bancs puissants de calcaire sableux, contenant quelquefois des points verts semblables à ceux de la *Glauconie* ou *craie chloritée*; ces bancs sont séparés par quelques lits d'argile et de marnes sableuses, surtout à la partie inférieure. Les marnes contiennent en général plus de fossiles que le calcaire solide; pourtant, on remarque dans les carrières quelques lits de pierre formés presque exclusivement de fossiles, surtout d'ammonites. Le calcaire de cet étage, connu sous le nom de tuffeau, pourrait être considéré comme un grès à ciment calcaire, à cause de la quantité de sable qu'il contient, s'élevant jusqu'à 28 centièmes; sa composition ne permet pas de l'employer pour la fabrication de la chaux; mais comme il est tendre, facile à tailler, il est exploité, pour pierre de construction,

dans de vastes carrières souterraines ; c'est la pierre le plus habituellement employée dans les arrondissements d'Angers et de Saumur. On le divise en tuffeau blanc et tuffeau gris ; le premier est plus résistant ; le second peu tenace, très tendre, est souvent gélif. Quelquefois le tuffeau est si peu agrégé qu'il tombe en sable avec facilité et ne peut plus être employé pour les constructions. Les bancs calcaires de cet étage sont quelquefois couronnés par des dépôts de sables verdâtres, provenant peut-être du tuffeau désagrégé.

Le terrain crétacé paraît à découvert dans une étendue assez vaste, sur les deux rives de la Loire ; si on tient compte des parties recouvertes par des terrains plus modernes, sous lesquels il doit exister, il forme environ le tiers du département. Il est caractérisé par deux fossiles surtout, la gryphea colomba, et l'ostrea bi-auricularis ; lorsque la terre végétale ne laisse pas observer facilement le terrain, la présence de ces fossiles permet d'en déterminer la nature.

Position du terrain crétacé.

Sur la rive droite de la Loire, les sables qui forment la base du terrain crétacé n'occupent pas d'espace étendu, on les voit recouverts toujours par les assises supérieures du tuffeau ; sur les flancs des coteaux, on peut observer les alternances de sables et de marnes sableuses que nous avons indiquées comme constituant cette subdivision. L'argile schisteuse paraît en plusieurs points au-dessous des sables ; nulle part, elle n'a plus d'épaisseur qu'entre Pé et Morannes, dans la ligne de coteaux qui forme la limite nord du terrain crétacé ; on peut l'observer aussi en suivant les bords de la Sarthe, à Briollay, à Juvardail, sur la rive droite vis-à-vis Brissarthe, et au-dessus de ce bourg, près de Daumeray, etc. Au-dessus, se trouve quelquefois des argiles sableuses, micacées, qui forment le passage aux sables et aux marnes sableuses. A Jupille, métairie sur la route de Paris, entre Angers et Pellouailles, on voit les sables passer en plusieurs

Sables inférieurs.

points à un grès grossier ferrugineux ; des argiles les recouvrent et les séparent de la craie tuffeau bien caractérisée.

Sur la rive gauche de la Loire, les sables inférieurs occupent des espaces d'une certaine étendue, surtout dans le fond des vallées. Sur la route de Doué à Saumur, après avoir quitté le terrain jurassique, on rencontre des sables avec quelques plaques de grès vert ; ce terrain se présente avec les mêmes caractères jusqu'aux coteaux des environs de Saumur ; il a une épaisseur considérable ; à l'ouest, du côté de Montfort, il se confond avec des sables qui sont, au contraire, au-dessus de la craie tuffeau. Entre Doué et les Verchers, on trouve aussi une petite étendue de sables verts ne contenant pas de fossiles ; entre Saint-Hilaire de Rillé et Montreuil, les sables forment le sol de la vallée. On peut les observer souvent à la base de la craie tuffeau ; du Thoueil à Saint-Maur, on les voit à la séparation du calcaire jurassique et de la craie ; à Bené, une assise de sables argileux supporte des bancs de craie terreuse rempli de petites gryphées virgules. A Sanziers, les sables verts de la vallée du Thouet forment la base du monticule de craie sur lequel est bâti le Puy-Notre-Dame ; en redescendant le mamelon, à l'ouest de ce bourg, on retrouve les sables verts ; près de Brignon, ils alternent avec une marne grise feuilletée qu'on exploite pour fabriquer des tuiles. Les sables inférieurs contiennent souvent des lignites ; à Bron, sur le Thouet, à une petite profondeur, on y trouve aussi, en abondance, des bois silicifiés.

Craie tuffeau.

Sur la rive droite de la Loire, la craie tuffeau occupe presque toute la rive gauche de la Sarthe, et forme quelques coteaux qui bordent la rive droite de cette rivière. Des terrains modernes la cachent, il est vrai, souvent ; ainsi, depuis Baugé jusqu'à la limite est du département, le terrain crétacé disparaît sous le terrain tertiaire. Quelquefois, il

n'est pas bien caractérisé et ne s'annonce que par les fragments de fossiles et les débris calcaires contenus dans la terre végétale, comme dans les environs d'Étriché; mais le plus souvent on observe nettement les alternances de craie tuffeau et de marnes sableuses que nous avons déjà indiquées. Près de Chemiré, sur la rive droite de la Sarthe, la craie tuffeau alterne avec des marnes crayeuses, elle est surmontée de sables contenant quelques blocs de grès. A Soulaire, des marnes occupent la partie inférieure de la formation; la partie supérieure consiste en un calcaire compacte, d'un blanc grisâtre, renfermant des bancs de fossiles; le même terrain paraît sur tout le coteau en suivant la vallée de la Sarthe. Aux environs de Baracé, la craie tuffeau est surmontée par une marne très argileuse. En allant vers la Rochejaquelin, elle est remplacée par un calcaire compacte, jaunâtre sans fossiles. Plus à l'est, le terrain crétacé disparaît, et l'on traverse une vaste étendue recouverte par des alluvions anciennes au milieu desquelles on voit quelquefois le calcaire jurassique. Le terrain crétacé se retrouve un peu au nord de Durtal; il est représenté par des bancs marneux, et des sables argileux contenant des gryphées colombes et des huîtres de la craie. Au sud des alluvions, la craie tuffeau est exploitée en plusieurs points; on trouve plusieurs carrières près de l'ancien chemin de Baugé, un peu à l'ouest de Millon; près de Cornillé existent d'anciennes exploitations, on en voit en activité au-dessous de la Perchère.

Des carrières se trouvent aussi, à Lué, aux Caves, à Mathefelon, à Cuon, près de Bocé, à Fontaine, près de Blou, de Vernantes, etc.. La plupart de ces carrières ne sont pas exploitées; quelques-unes le sont l'hiver seulement.

La craie tuffeau s'y montre ordinairement avec ses caractères et ses fossiles habituels; près de Beauveau elle présente à sa partie supérieure un grès calcaire coquiller

qu'on observe aussi à Montpollin et en quelques autres points. Au nord-est de Vernantes, le terrain crétacé est représenté par un calcaire arénacé grossier, et plus loin par un calcaire marneux contenant beaucoup de fossiles.

Sur la rive gauche, le terrain crétacé se trouve sans interruption sur le bord de la Loire, depuis Saint-Jean des Mauvrets jusqu'au-delà de Chinon, en dehors de la limite est du département. Il s'appuie, à l'est, sur le terrain de transition; au sud, il se termine d'abord au plateau jurassique de Montreuil, et reparait plus loin formant un triangle allongé vers l'ouest, sur la rive gauche du Thouet; de l'autre côté de cette rivière, il n'en reste que des mamelons isolés dont l'ensemble montre la liaison du terrain crétacé de la rive gauche du Thouet avec celui de la rive droite de la Dive dans le département de la Vienne. Le terrain crétacé, au sud de Montreuil, entre Thouars et Moncontour, recouvrait le calcaire jurassique; on le trouve au contraire à un niveau topographique plus bas que ce calcaire, entre Montreuil et Doué. Les coupes suivantes montreront la disposition relative des deux étages, en même temps qu'elles feront connaître la nature des assises de la craie tuffeau.

Coupes du terrain crétacé.

En se dirigeant du nord au sud, entre les Verchers et les Fontaines, on descend du terrain houiller sur le calcaire jurassique, en traversant une bande étroite de schistes talqueux; après le calcaire, on trouve successivement une seconde bande de schistes talqueux, des sables verts contenant *l'exogyra haliotoidea*, la craie tuffeau blanche, gélive, impropre aux constructions, et plus loin les sables inférieurs.

Une coupe dirigée de Beauregard à Doué, montre successivement: en descendant: le terrain houiller, une bande d'amphibolithe, le terrain de transition, le terrain jurassique, le terrain de transition de nouveau; au bas, s'étend une petite plaine de grès coquiller tertiaire et, au-delà, on re-

trouve le terrain crétacé à un niveau plus bas que le calcaire jurassique. Nous avons déjà dit qu'au nord et au sud du plateau jurassique de Montreuil on descendait sur le terrain crétacé ; ainsi cette disposition relative anormale des deux étages, demeure bien constatée.

La craie tuffeau, toujours caractérisée par les mêmes fossiles, présente en certain points quelques particularités : en remontant par Sansiers, du Thouet au Puy-Notre-Dame, on trouve successivement les sables verts inférieurs, la craie tuffeau blanche et de bonne qualité, au-dessus, des sables verts souvent légèrement agglutinés, contenant le *mytilus Basterotii*, puis une nouvelle assise de craie tuffeau avec des silex gris, non translucides, abondants, et des gryphées colombes ; au-dessus, un sable blanc, rouge, vert, sans fossiles. La partie supérieure du plateau, où est bâti le Puy-Notre-Dame, est recouverte par des fragments de polypiers silicifiés et des silex du terrain tertiaire. Aux Rochettes, vis-à-vis Concourson, le terrain crétacé est formé de craie jaunâtre fissurée, non susceptible d'être employée pour les constructions, contenant *l'exogyra haliotoidæa*. Ce fossile est habituel dans la craie sur les bords du Layon ; on l'y rencontre en abondance, ainsi que la *gryphæa Colomba* et *l'ostrea bi-auricularis*. Plus à l'ouest, on trouve une craie marneuse avec les mêmes fossiles. A Luigné, à la limite du terrain crétacé et des schistes, la craie est remplacée par une marne sableuse avec les fossiles de la craie. Près de Milly, on trouve avec la craie tuffeau, un grès crayeux vert, avec des nodules siliceux parsemés de points verts ; aux Roches, près de Milly, la craie tuffeau est recouverte par des sables verts ; la craie est jaunâtre et passe à un calcaire grossier, coquiller, contenant les fossiles de la craie avec silex du Puy-Notre-Dame. A Blaison, en montant le coteau, on trouve d'abord un banc puissant de craie tuffeau avec

un très grand nombre de gryphées colombes, très grosses : ensuite un autre banc de craie pétri de petites gryphées avec quelques *ostrea cristata*, et enfin un banc de craie sableuse avec très peu de fossiles ; au-dessus, le terrain tertiaire. Près de l'ancienne abbaye de S^t-Maur, on coupe en remontant :

1° Assise de calcaire jurassique avec silex.

2° Assise de silex entremelés de fer oxidé hydraté.

3° Assise de silex entassés pêle-mêle avec une marne blanche.

4° Sable gris verdâtre alternant avec des feuillets de marne grise. La partie inférieure du sable est plus grossière et renferme beaucoup de petits galets blancs.

5° Marne crayeuse avec gryphées colombes et *ostrea bi-auricularis*.

6° Au-dessus et à une plus grande distance, grès tertiaires. A la tour de Trèves, on voit une assise de tuffeau gélif, recouverte par des sables verts, et au-dessus, les grès tertiaires.

Exploitations
de craie tuf-
feau.

La partie du terrain créacé qui fournit aux plus vastes exploitations se trouve dans l'arrondissement de Saumur. Depuis Gennes jusqu'à Minerolle, au dessus des Tuffeaux, on rencontre le tuffeau gris ; au delà de Minerolle, le tuffeau blanc. Les plus beaux bancs s'étendent de Saumur à Montsoreau, sur le bord de la Loire, et, au sud de Saumur, dans les communes de Chacé et de Saint-Cyr-en-Bourg. L'assise exploitée se trouve à la partie inférieure et repose sur de l'argile ; elle est assez homogène ; dans quelques carrières, la pierre offre une telle continuité qu'on la voit se soutenir dans des excavations de 8 à 10 mètres. Au dessus, se trouve ordinairement un banc plus dur, contenant beaucoup d'ammonites, de térébratules. Ces fossiles sont fortement comprimés et soudés solidement par la pâte calcaire ; ce banc forme un excellent ciel de carrière. Au dessus, le tuffeau

est plus tendre, gélif; il n'est pas exploité. Les assises de tuffeau ne sont pas seulement percées par les galeries des carrières souterraines, dont quelques unes ont une étendue de plus d'un kilomètre; les habitants des rives de la Loire et des vallées intérieures, se sont creusé des habitations dans la roche, et l'on voit, avec quelque surprise, des portes, des fenêtres et des cheminées se mêler à la végétation qui couvre les coteaux. Comme exemple remarquable de cette sorte d'habitation et de la solidité que peut offrir la craie tuffeau, nous citerons l'hospice de la Providence de Saumur; les salles et les dortoirs y sont formés par de vastes caves ouvertes au dessus du niveau de la vallée de la Loire et qui atteignaient autrefois 15 mètres de longueur sur 6 à 7 de largeur. Pourtant à la fin, les eaux s'infiltrant à travers les bancs supérieurs détruisent la solidité des ciels de carrière, ou font glisser les piliers qui les supportent, en détrempant l'argile inférieure; il n'est pas d'année qu'il ne s'éboule quelques unes de ces caves habitées, ou quelque partie des anciennes carrières.

Les principales carrières, pour le nombre des ouvriers et la quantité du produit, se trouvent dans les communes de Trèves-Cunault, les Tuffeaux, Turquant, Montsoreau, Ditré et St-Cyr-en-Bourg. Quelques carrières très vastes et très anciennement exploitées sont demeurées communes, par la tolérance des propriétaires; on les trouve à Dampierre, à Fontrevault et à Vauldenay-Rillé.

Usages de la
craie tuffeau.

Les produits des carrières à proximité de la Loire sont en partie exportés, le reste est consommé dans le département. Pour toutes les constructions qui n'exigent pas une solidité monumentale, le bon tuffeau blanc, non gélif, donne une pierre très facile à tailler, et qui permet de décorer les édifices sans exiger des frais trop considérables. La beauté des constructions nouvelles d'Angers est due à cette qualité

de la pierre employée. Comme le tuffeau est très peu calcaire, il est impropre à la fabrication de la chaux; on s'en sert avec avantage pour la construction des chemises intérieures des fours à chaux, qu'on renouvelle après chaque campagne. Lorsque le tuffeau est désagrégé, il fournit par son élément calcaire un très bon amendement pour les terres argileuses; on l'exploite pour cet usage à Montsabert, Chavagne, Sermaise, Ambillou, les Alleuds, etc.

Produit des
carrières.

Les carrières de l'arrondissement de Saumur, au nombre de 42, occupent 272 ouvriers; elles fournissent annuellement 998,000 tuffeaux dont la valeur est estimée 120,160 fr., ce qui porte le cent de tuffeaux à un peu plus de 12 fr. Dans cette estimation, ne sont pas compris les produits des carrières communes qu'on n'a aucun moyen d'apprécier un peu exactement.

Les carrières de la rive droite ne fournissent qu'à la consommation du voisinage.

§ VI.

TERRAIN TERTIAIRE MOYEN.

Formations
tertiaires.

Le terrain crétacé termine la suite de formations que l'on a appelées secondaires; au-dessus, se sont déposées de nouvelles couches longtemps confondues avec les terrains les plus récents. Depuis qu'une étude plus approfondie a établi des distinctions entre les divers étages supérieurs à la craie, on a désigné sous le nom de *tertiaires* tous les terrains compris entre la craie et les dépôts qui ont suivi la dernière révolution qui a modifié la surface du globe. Bientôt on a reconnu qu'il n'existait pas entre les terrains secondaires et les terrains tertiaires, de séparation plus tranchée qu'entre

certaines parties du terrain tertiaire ; de là des subdivisions fondées non seulement sur les caractères zoologiques des couches , mais encore sur les grands événements qui ont séparé les dépôts des divers étages.

Les géologues admettent dans les terrains tertiaires trois divisions , correspondant chacune au soulèvement d'un système particulier de montagnes, ce sont :

Divisions des
terrains ter-
tiaires.

1° Etage tertiaire supérieur ou pliocène.

2° Etage tertiaire moyen ou miocène.

3° Etage tertiaire inférieur ou éocène.

D'après les recherches de M. Elie de Beaumont, le terrain crétacé est séparé des terrains tertiaires par le soulèvement des Pyrénées qui a redressé la craie et n'a pas dérangé les couches tertiaires , ce qui prouve qu'il leur est antérieur. La première et la seconde période tertiaire sont séparées par un soulèvement qui a donné naissance aux chaînes montagneuses de la Corse et de la Sardaigne ; entre la seconde et la troisième période se trouve le soulèvement du système des Alpes occidentales. A la fin de l'époque tertiaire , a été soulevée la chaîne principale des Alpes ; c'est la dernière des grandes révolutions qui ont précédé l'existence de l'homme sur la terre. Les terrains tertiaires présentent comme caractère zoologique important , la disparition complète des nombreuses espèces d'ammonites et de bélemnites qui abondent dans les étages secondaires ; les mammifères commencent à paraître à la partie inférieure de ce groupe , ils deviennent très abondants dans la période moyenne.

L'étage tertiaire inférieur constitue , dans les environs de Paris , un dépôt puissant de terrains marins et d'eau douce ; on ne le voit pas dans les régions de l'Ouest sur les bords de l'ancienne mer formée par le terrain crétacé. A 20 kilomètres à l'ouest de Paris , les couches tertiaires inférieures disparaissent sous l'étage moyen , et depuis ce point

Etage infé-
rieur.

on peut suivre les dépôts de la seconde période sans interruption autre qu'un petit nombre de vallées découvrant l'étage inférieur.

Étage moyen.

Le terrain tertiaire moyen se présente sur un espace très étendu, la mer où il s'est déposé a franchi les anciennes bornes de la mer jurassique; aussi trouve-t-on des lambeaux de cet étage non seulement sur les formations secondaires, mais encore sur les terrains de transition et les roches primitives.

Divisions.

Cette période a offert, sans doute, des circonstances bien variées, à en juger par la nature des terrains qu'on peut diviser ainsi :

- 1° Sables et galets de transport.
- 2° Molasse coquillère et fabluns.
- 3° Calcaire et marne d'eau douce avec meulière.
- 4° Grès et sables marins.

Ces divisions que l'on serait obligé de faire pour l'étude comme classification locale, correspondent à celles que l'on a établies plus en grand dans les terrains tertiaires moyens de l'Ouest de la France. Dans le Midi, cet étage présente une composition différente qui exige d'autres divisions. En étudiant successivement chaque partie du groupe, nous pourrions apprécier les circonstances qui ont accompagné sa formation.

Grès inférieurs.

A la base de l'étage tertiaire moyen on trouve des grès et des sables d'origine marine, recouvrant le terrain crétacé, parfois sur des espaces assez considérables, surtout dans les arrondissements de Baugé et de Saumur. Ce terrain, comme ceux que l'on trouve généralement à la base des formations, indique par sa nature un état de trouble qui a mis en mouvement les débris des couches plus anciennes. Le grès, qui n'est qu'un sable agglutiné, recouvre souvent les sables de la craie; par sa dureté, il les a préservés de l'action érosive

des eaux ; il supporte en beaucoup de points le calcaire d'eau douce qui le recouvre et le cache en partie ; on peut cependant l'observer sur les bords des coteaux et sur les flancs des vallées dont quelques-unes ont sillonné assez profondément l'étage tertiaire pour mettre la craie à nu. On trouve aussi le grès à la surface du sol en grandes plaques dont les angles ont été arrondis par les eaux et les agents atmosphériques.

Le grès est généralement quartzeux ; il a la plus grande analogie avec celui de Fontainebleau qui est du même âge ; à la partie inférieure on trouve souvent une assise de grès lustré, à grains fins et cristallins réunis par un ciment siliceux ; quelquefois le grès est micacé. Les sables ont la même composition, et ne diffèrent du grès que par leur état d'agrégation. Les grès renferment de belles empreintes végétales ; parmi les fossiles qu'on y trouve, quelques-uns appartiennent à la craie ; on doit en effet, trouver dans un terrain de cette nature, non-seulement les débris minéralogiques des roches antérieures, mais encore les restes des corps organisés qu'elles contenaient ; ces débris remaniés composent les terrains arénacés.

Sur la rive droite de la Sarthe, on trouve le grès en lambeaux isolés recouvrant la craie ; à Beaumont, près de Chemiré, il existe en blocs à la surface du sol, ou à une petite profondeur ; à Cellières, dans les landes de Cheffes, aujourd'hui cultivées, on le trouve avec les mêmes circonstances ; à Soudon, entre Cheffes et Écuillé, on voit sur la craie un mamelon de sables passant à un grès ferrugineux. Entre la Sarthe et le Loir, la craie est recouverte aussi en plusieurs points par les sables et les grès ; au Bourgjoly, près de Brissarthe, les grès sont lustrés, ils sont accompagnés d'une argile sableuse, et forment des masses volumineuses qu'on exploite. Au milieu des alluvions des deux rivières,

Position des
grès.

des sables et des grès tertiaires constituent le plateau peu élevé de la lande aux Nonnains, près de Montreuil sur le Loir; ce terrain se termine au nord par une butte de grès à la Brunelière.

Sur la rive gauche du Loir, on voit sur la craie plusieurs lambeaux de grès dénudé; ainsi, dans les environs de Seiches et de la Chapelle Saint-Laud. En se dirigeant plus à l'ouest, on le trouve recouvert par le calcaire d'eau douce et formant des masses d'une étendue assez considérable sans discontinuité. Dans les buttes isolées de Millon et de Brion, les sables et les grès sont recouverts par le terrain d'eau douce; dans cette dernière localité, on trouve en remontant la colline : 1° la craie, 2° des sables peu colorés suivis de sables et de poudingues tertiaires, 3° les marnes et le calcaire d'eau douce surmontés d'une argile contenant des silex meulières.

La partie orientale de l'arrondissement de Baugé est recouverte presque en entier par le terrain tertiaire; mais l'étage inférieur ne s'observe que sur les limites du plateau et dans les vallées; dans la portion centrale, le terrain d'eau douce cache les sables et les grès. Ce gisement se relie à l'Ouest avec un autre lambeau tertiaire situé au sud de Vernoil et de Courléon, de l'autre côté de la vallée du Lathan. La coupe suivante montre sa composition; on trouve en remontant : 1° des sables diversement colorés, un banc de grès siliceux, des sables argileux de couleur variables. 2° le calcaire d'eau douce, des sables et des silex.

Sur la rive gauche de la Loire, les grès et sables tertiaires couronnent le terrain crétacé, presque sans interruption, sur le bord du fleuve, depuis Saint-Saturnin jusqu'au-delà de la limite orientale du département; ils sont recouverts en grande partie par le calcaire d'eau douce; lorsqu'ils sont à nu, ils sont ordinairement en blocs épars, mais qui paraissent

en place ; ce sont les restes du terrain dont les parties moins dures ont été détruites par les eaux. Le plateau triangulaire qui s'étend de Saint-Saturnin à Saint-Remy offre l'exemple de cette manière d'être du grès ; on rencontre dans toute son étendue des blocs de grès fracturés, mais non roulés, épars dans les champs au-dessus du terrain crétacé ; quelques-uns de ces blocs ont pourtant été entraînés dans la vallée et on peut en voir sur le calcaire coquiller à l'ouest du plateau.

En se dirigeant vers l'ouest, on trouve un second plateau de grès dénudé entre Saint-Remy et le Thoureil. Près de Saint-Maur, un banc de grès lustré couronne la craie et fait même saillie sur le bord du coteau ; sa dureté lui a donné plus de résistance à la destruction que n'en opposait la craie, et a déterminé cette sorte de corniche que l'on voit quelquefois au-dessus du terrain crétacé. Entre Gennes et le Thouet, les grès et les sables reposent sur la craie et sont recouverts en partie par le calcaire d'eau douce ; ils se présentent dans une position exactement semblable sur la rive droite du Thouet, dans les coteaux qui bordent la Loire à l'est de Saumur. Ce terrain a probablement recouvert la craie plus au sud, car on en trouve des lambeaux isolés près de Louerre, d'Ambillou, de la Grésille, etc... Ces ilots sont souvent de grès lustré ; leur dureté les a préservés de l'action érosive des eaux, qui ont dénudé la craie dans les parties où elle était recouverte de couches moins dures, peut-être même, de sables sans cohérence. Nous verrons bientôt, en effet, que les eaux ont de nouveau inondé toute la contrée que nous étudions, et y ont laissé de nombreuses traces de leur passage. Ce fait explique la position anormale de quelques blocs de grès sur le calcaire coquiller que nous plaçons dans la troisième division du tertiaire moyen. Ces blocs, quoique anguleux, ont été entraînés

par les eaux, et comme ils n'ont été transportés qu'à une petite distance, leurs angles n'ont pas eu le temps d'être arrondis; on voit souvent dans les lits des torrents des montagnes, des fragments de rocher qui, venant même d'assez loin, ne sont pas plus usés que les blocs de grès qu'on rencontre hors de leur place à la Machelle, aux Noyers et ailleurs.

Usages des
grès tertiaires
et des sables.

Les grès tertiaires sont exploités pour pavés d'échantillon, blocage, marches, pierre de taille; les principales carrières sont au Vieil-Baugé, à Beaumont, à Bourjoly, à la Brunelière. Les monuments druidiques ont été construits avec des blocs de grès dont les dimensions atteignent de 8 à 10 mètres.

Les sables sont aussi exploités pour la fabrication des mortiers, les fondeurs s'en servent pour la moulerie.

Calcaire d'eau
douce.

Le second étage tertiaire présente dans sa formation des circonstances nouvelles et particulières; il ne s'est point déposé dans une mer comme les couches qui l'ont précédé; les fossiles qu'on y trouve appartiennent à des espèces qui vivent dans l'eau douce; ainsi, à la place que couvraient les eaux de la mer dans les périodes antérieures, s'est formé un vaste lac où vivaient des mollusques particuliers aux eaux douces. En même temps se sont déposées des couches de calcaire et de marnes, et, par l'agrégation des molécules siliceuses et peut-être aussi par le travail d'animaux microscopiques, se sont formés des silex de diverses sortes; les uns compacts, à cassure grenue; les autres translucides, à cassure esquilleuse; d'autres composés d'un mélange de silex et de calcaire, présentent par la perte de ce dernier élément, des masses cavernueuses qui les font rechercher pour la fabrication des meules de moulin; c'est la variété qu'on nomme pierre meulière.

Le calcaire est en général compact, dur, à cassure assez lisse; il est blanc ou légèrement coloré en jaunâtre; il est

susceptible d'un beau poli. Quelquefois il est caverneux et renferme des rognons de silex, et de jaspes. Les marnes qui l'accompagnent sont blanches et contiennent aussi des silex; en quelques localités, on trouve à la base de ce terrain un banc d'argile ou de marne verdâtre.

Le calcaire d'eau douce paraît avoir occupé à peu près la même étendue que les grès marins sur lesquels il repose; mais, comme ceux-ci, il a été détruit en beaucoup de points; des lambeaux isolés restent souvent seuls comme témoins de son existence. Quelquefois la formation n'est représentée que par des blocs de silex; d'autres fois aussi, elle n'est que cachée sous une accumulation de rognons siliceux.

Position du
calcaire d'eau
douce.

Sur la rive droite de la Loire, le grand plateau tertiaire des environs de Baugé est en partie recouvert par la formation lacustre; mais le calcaire n'occupe pas toute l'étendue du terrain d'eau douce; on ne trouve souvent que les diverses variétés de silex. A l'est du plateau, on rencontre des silex blancs à cassure grenue; d'autres sont compacts, foncés ou semi-translucides; on y trouve des nids de quartz pulvérulent parfaitement blanc; ces silex contiennent beaucoup de fossiles. Entre Denezé et Chalennes, on voit dans le calcaire d'énormes rognons siliceux; près de Breil, des masses siliceuses très pâles; à Broc, les silex sont très volumineux et en abondance; on trouve aussi des silex ou des jaspes à la place du calcaire, au bois de Bareil, entre Pontigné et Lassé, au nord de S^t-Martin d'Arcé et en beaucoup d'autres endroits.

A l'est, le calcaire est jaunâtre ou rougeâtre; à l'ouest il est généralement blanc. En traversant la vallée du Couasnon, près de Baugé, on le voit reposer sur une couche puissante de sables blancs; son épaisseur est de 5 mètres. A Pontigné, on trouve à sa base un banc d'argile verte, d'une

puissance de 2^m 50. Près de Turbilly, on observe la succession suivante des couches, de bas en haut : calcaire d'eau douce, sables diversement colorés, argile blanche, silex.

Le terrain d'eau douce se montre également sur les lambeaux détachés de grès tertiaire à l'ouest de Baugé. On voit, à l'abbaye de Chaloché, le calcaire lacustre et le silex au-dessus des sables et des grès; nous avons déjà donné une coupe qui montre sa position à la butte de Brion; on trouve aussi cet étage représenté par des silex à la Peraudière entre Lué et Millon, aux buttes des Forges et de Marigné, près de Fontaine; les silex dans ce dernier gisement sont à cassure compacte, et quelquefois caverneux avec les caractères de la pierre meulière. Au sud de Vernantes, le calcaire d'eau douce forme trois lambeaux; il contient des masses siliceuses évidemment contemporaines.

Sur la rive gauche de la Loire, le calcaire d'eau douce existe en bancs puissants au-dessus des grès tertiaires qui surmontent les coteaux crayeux, depuis Trèves jusqu'à Montsoreau. A Champigny-le-Sec, commune de Souzè, il forme une masse considérable, exploitée depuis longtemps, et qui sert de type à ce calcaire sous le nom de *Pierre de Champigny*. Il est d'une couleur grisâtre, avec beaucoup de cavités, et contient une grande quantité de silex. En descendant de Champigny sur la route de Fontevault, on trouve au-dessous, un sable quartzeux blanc et un calcaire coquiller grossier qui le sépare de la craie tuffeau. Sur le coteau plus à l'Ouest, le calcaire d'eau douce se présente avec les mêmes caractères; près de Trèves, il est compact et pourrait donner des pierres lithographiques, ou cavernes contenant des géodes de quartz. La succession des terrains donne la coupe suivante : 1° craie tuffeau; (la partie inférieure est exploitée par des carrières souterraines) 2° sables tertiaires en dépôt puissant surmonté de grès formant

corniche le long du coteau ; 3° calcaire d'eau douce avec silex. Toute la surface du plateau fournit des observations analogues à celles faites près de Baugé ; on voit ordinairement les silex au-dessus du calcaire ; à la Biorderie , au sud-ouest des Tuffeaux , on rencontre des jaspes dans le calcaire. A Clame , dans la vallée qui se dirige vers les Tuffeaux , le calcaire lacustre passe à un calcaire marneux , accompagné de marne blanche. A Meigné , le calcaire est accompagné de gros blocs de meulière. Les fossiles sont généralement abondants.

Le calcaire d'eau douce est exploité pour moëllons dans les environs de Baugé ; en choisissant les pierres avec soin, il pourrait être employé pour pierres lithographiques. A Champigny, il est exploité pour pierre de taille, et destiné aux constructions exigeant une très grande solidité ; plus léger que le calcaire de l'oolithe, il offre en même temps plus de résistance à l'écrasement ; le pont de Montlouis sera construit en pierre de Champigny. Malgré les qualités qui recommandent cette pierre, comme elle n'est employée que pour les constructions importantes, l'extraction en est très faible. On ne compte que 8 carrières, exploitées par 12 ouvriers ; le produit annuel est de 240 à 250 mètres cubes d'une valeur de 7,500 fr. environ.

Usages du calcaire d'eau douce.

Le calcaire lacustre alimente aussi quelques fours à chaux grasse dans les communes de Souzay, Dampierre et Denezé.

Au-dessus des terrains d'eau douce, nous avons placé les fahluns et la molasse coquillière. La position de cet étage n'est pas aussi nettement déterminée que celle des terrains que nous avons étudiés jusqu'ici ; on ne le trouve pas, comme les deux subdivisions précédentes, au-dessus des plateaux formés par la craie ; on ne peut même presque jamais constater sa superposition au calcaire d'eau douce. Ce n'est qu'à Noyant et à Chavagnes qu'on le voit au milieu

Calcaire coquillier.

des autres formations tertiaires ; partout ailleurs il forme de petits bassins, et remplit les dépressions du sol ; rarement on le trouve sur des plateaux peu élevés. Son âge pourtant serait déterminé avec assez d'exactitude, lors même qu'on ne le trouverait jamais au-dessus du terrain d'eau douce. Les fossiles de la molasse coquillière indiquent une formation moderne ; les espèces qu'elle renferme ressemblent beaucoup à celles qui vivent dans les mers actuelles ; elle contient en outre, des débris d'animaux supérieurs qu'on ne rencontre que dans les terrains tertiaires. Ce caractère zoologique à lui seul, marquerait à la molasse coquillière une place élevée dans l'échelle géologique ; on peut la fixer exactement en observant que la molasse se lie à la formation des fahluns de Touraine dont l'âge est bien déterminé, et qu'elle est recouverte par les sables de la quatrième époque tertiaire. La molasse coquillière présente ordinairement une agrégation de sables et de coquilles réunis par un ciment calcaire ; elle passe à un grès calcaire grossier, et à des marnes coquillères. Plus rarement, on y trouve des parties compactes avec des rognons de silex ; quelquefois elle est complètement désagrégée et forme un sable marneux coquiller. Les coquilles sont en général brisées, on en trouve cependant d'assez bien conservées pour pouvoir en déterminer les espèces.

Ce dépôt d'origine marine offre tous les caractères d'une formation opérée dans des eaux agitées ; on y distingue souvent, dans les bancs, des strates de différentes directions, annonçant des courants tumultueux ; il paraît être le résultat d'une inondation qui aurait remblayé les cavités du sol, sans s'élever généralement au niveau des dernières formations.

Position du
calcaire co-
quiller.

Dans le Nord-Ouest du département, on ne trouve qu'un très-petit nombre de lambeaux de cet étage. Vis-à-vis Sceaux,

on voit un grès calcaire, surmonté par des sables et des galets appartenant à l'étage supérieur ; ce grès passe bientôt à une molasse bien caractérisée, composée de sables et coquilles soudés par un ciment calcaire, formant tantôt des concrétions, tantôt des blocs compacts renfermant des rognons siliceux. Le banc à 4 mètres de puissance, il est exploité dans deux carrières. Plus au nord-ouest, à Fosse, près de Noyant-Combrée, on rencontre un calcaire coquiller jaunâtre, constitué des mêmes éléments et contenant des portions marneuses jaunâtres. Le calcaire est exploité pour la fabrication de la chaux, la marne est moulée en briques et employée au même usage. Au sud d'Armaillé, existe un calcaire semblable avec les mêmes marnes, exploité aussi pour la fabrication de la chaux, à la Masne et au Bois Hubert. Sur la route de Pouancé à Craon, aux Mats, la molasse et la marne forment un lambeau sur lequel on a aussi établi un four à chaux. A l'Épervière, près de Pouancé, on trouve un calcaire marneux jaunâtre, formant des rognons compacts, ayant quelquefois les caractères de la molasse coquillière ; on l'emploie comme castine au haut fourneau de la Prévrière.

Au milieu du calcaire d'eau douce du plateau de Baugé et d'Auverse, on trouve deux dépôts isolés de molasse coquillière, à Chavagnes et à Noyant ; leurs caractères sont ceux que nous avons décrits. Ainsi, à Bouton, la molasse n'a pas de cohérence ; près de Beauvais, elle passe à un grès calcaire et contient beaucoup d'huîtres ; aux Hardouinières elle forme un grès où l'on a pratiqué des caves. Il existe encore, sur le calcaire lacustre, un dépôt de molasse très restreint au Grand-Trouvé, à l'ouest de Lasse ; et un autre hors du département, entre St-Philbert et Bourgueil.

Sur la rive gauche de la Loire, la molasse coquillière présente des dépôts plus importants ; le plus considérable

s'étend de Doué à Soulangier, il est formé d'un grès coquiller qui est exploité par un grand nombre de carrières souterraines près de Douces ; à Soulangier, la plupart des habitations sont creusées dans ce terrain. Près de S'-Georges-Châtelaion, on trouve un petit lambeau de molasse coquillière sur le terrain houiller ; à Tigné, le grès coquiller est semblable à celui de Doué ; on y observe des strates inclinées d'environ 45°, quelquefois recouvertes par des strates horizontales ; il est formé de débris de coquilles et surtout de polypiers agglutinés par un ciment calcaire. En se dirigeant vers la Touche, on voit le grès couronner le plateau sur une épaisseur de 1 à 2 mètres ; près d'Aubigné on y a ouvert de nombreuses carrières ; les parties solides sont employées comme pierres de construction, les parties sableuses sont employées pour l'amendement des terres. Au nord-ouest, de l'autre côté du Layon, on trouve le plateau des Noyers ; le grès solide y est exploité dans plusieurs carrières ; les parties désagrégées servent à l'amendement des terres concurremment avec la craie de Martigné. Près des Noyers, on observe aussi des strates dans la molasse coquillière ; on trouve à la surface quelques blocs de grès de l'étage inférieur, épars sur le sol où ils ont été abandonnés par les eaux ; un de ces blocs a été relevé et forme un peulvan druidique. En repassant le Layon, on rencontre le plateau de la Machelle formé de grès coquiller, sur lequel reposent aussi quelques blocs erratiques de grès marin. Des fours à chaux sont alimentés par la molasse exploitée aux Noyers et à la Machelle. A l'ouest se voient encore des dépôts de grès coquiller, à Gonnord, au bois de la Frappinière, et au Champ à l'ouest de Thouarcé. A l'est de Martigné, on trouve le plateau de grès coquiller de Maligné exploité pour constructions. Au sud de Chavaignes, la molasse désagrégée recouvre les schistes. A Ambillou, on voit au-dessus

du terrain crétacé une couche mince de fahluns qu'on exploite à la Grésille pour l'amendement des terres; dans les environs, les fahluns forment quelque lambeaux isolés contenant des plaques de calcaire compact dans une masse terreuse. Dans les coupures un peu anciennes, la molasse est salpêtrée; on y reconnaît quelquefois distinctement la saveur du carbonate de soude. Un peu à l'ouest, à la Bufaumoine, est un autre lambeau de molasse grossière contenant des galets de quartz et des fragments de schiste; elle repose sur le terrain de transition dont elle est séparée par une couche de galets et de sable noir. Des carrières, entre Amillou et la Rigaudière, ont coupé successivement : des fahluns blancs, des sables verts, des sables ferrugineux et un banc d'argile appartenant au terrain crétacé, et ont mis à découvert le schiste qui fait la base de ces formations. Près de Brigné, se trouve un dépôt de grès coquiller désagrégé qui est exploité à Hillay pour amendement des terres. Enfin au nord-est de Brissac, non loin de l'ancien étang, on trouve à Paray, un lambeau de grès coquiller contenant des ossements d'animaux, sur lequel on voit des blocs de grès comme ceux de la Machelle.

Quoiqu'on trouve habituellement le calcaire coquiller dans des dépressions de terrains antérieurs, il est probable qu'il a formé des couches plus continues, puisqu'il couvre quelques plateaux; mais déposé dans des eaux agitées, il n'a pas eu le temps de se consolider et a été entraîné dans tous les points où il n'était pas préservé par des circonstances locales.

La molasse coquillière employée pour amendement lorsqu'elle est désagrégée, est exploitée aussi pour les fours à chaux et pour pierre de construction, comme nous l'avons vu en décrivant ses divers gisements. Comme elle ne fournit

Usages du calcaire coquiller.

qu'une pierre de taille grossière, les produits n'en sont jamais exportés.

Dans la seule commune de Douces, il existe 34 carrières, occupant 90 ouvriers, mais seulement une partie de l'année; elles fournissent 57,000 quartiers, dont la valeur est de 9,600 francs; ce qui met le quartier à 0 fr 17 c. environ.

Une variété du calcaire coquiller, contenant peu de sable, et connue sous le nom de *Luet*, est exploitée, pour la fabrication de la chaux grasse, à la Machelle, à Tigné, Saint-Georges-Châtelais, Martigné, et dans l'arrondissement de Segré, à Chambellay, Chazé-Henry, St-Michel et Chanveaux, etc. La quantité de chaux fabriquée avec le calcaire coquiller s'élève à 150,000 hectolitres environ.

Sables supérieurs.

Le terrain qui termine la période tertiaire moyenne est celui qu'on trouve sur la plus grande étendue du sol de la France dont une vaste inondation paraît avoir recouvert le territoire presque en totalité. Les eaux ont laissé, comme marques évidentes de leur passage, des dépôts arénacés qu'on observe sur une grande quantité de plateaux, et sur les flancs des vallées. Les débris de tous les terrains se trouvent réunis dans les sables et les galets de toute grosseur qui constituent cet étage. Longtemps on l'a confondu avec les alluvions dont sa composition le rapproche; mais sa position sur des plateaux élevés, la continuité que de proche en proche on peut établir entre ses divers gisements, prouvent que ce n'est point un fait local, mais le résultat d'un événement commun à une grande partie du globe. On chercherait en vain à établir des divisions un peu générales dans un terrain où tout est bouleversement; des argiles, des sables, des galets de diverses natures se succèdent en lits interrompus. Souvent les sables sont agglutinés par un ciment ferrugineux et passent à des grès grossiers et même à des poudringues, dans quelques localités. Dans le centre de la

France, on y trouve beaucoup de grains d'argile imprégnée de fer oxidé hydraté, qui, sous le nom de minerais d'alluvion, forment la principale partie de notre richesse pour la fabrication du fer. Des gisements de ce genre existent dans les départements voisins, où ils sont exploités pour les hauts fourneaux. La seule remarque générale qu'on puisse faire sur ce terrain, c'est qu'ordinairement il est composé des débris des couches sur lesquelles il repose, ou qui du moins existent dans le voisinage. Ce fait semblerait montrer que les eaux où il s'est déposé, n'étaient pas très profondes et que les galets ont été arrondis plutôt par leur frottement réciproque dans le tourbillonnement des vagues, que par leur transport à des distances éloignées. Ce terrain a été détruit en grande partie par les eaux; dans le département il n'en reste que des lambeaux; mais en se dirigeant vers le centre de la France, on le voit recouvrir de vastes étendues d'un dépôt puissant et continu.

Entre la Sarthe et la Mayenne, au sud de Feneu, le terrain de transition est recouvert par un dépôt de sables argileux, micacés, diversement colorés; au-dessus, sont des galets consistant en fragments de quartz et débris du terrain de transition; quelquefois ils sont agglutinés et forment des poudingues que l'on exploite pour des constructions grossières. A peu de distance au nord ouest, se trouve un lambeau plus étendu entre Thorigné, Champteussé, Ecuillé et la Mayenne. Cette formation est bien caractérisée; par sa position sur les coteaux, elle se distingue nettement des sables et cailloux de l'alluvion de la Mayenne, qui occupent le fond de la vallée.

Position des
sables tertiaires.

Dans les divers gisements de cette portion de terrain tertiaire, des sables recouvrent ordinairement les galets. A Varannes, les galets sont agglutinés en poudingue que l'on exploite. A Quincé, un peu plus au nord, les sables sont mi-

cacés, généralement blancs, quelquefois ferrugineux. A la Prépentière, un peu au sud de Sceaux, les sables sont ferrugineux, ils passent au grès et au poudingue grossier qu'on exploite pour pierres de maçonnerie; on les trouve en blocs aplatis et isolés à la surface ou à une faible profondeur. Près de Sceaux, les sables recouvrent la molasse coquillière.

Au Louroux, on voit un dépôt de sables fins recouvrant les flancs de la vallée, au-dessous de la butte sur laquelle est bâti le bourg; ces sables sont souvent agglutinés par de l'oxide de fer. Des gisements semblables existent entre Candé et Vritz, à Loiré, près de Nyoiseau; les sables sont encaissés dans les schistes et passent souvent à un grès ferrugineux. Dans ces localités, le terrain arénacé a comblé des cavités du terrain et on l'observe plutôt sur le flanc des vallées que sur des plateaux.

Sur la rive gauche de la Loire on trouve également des sables appartenant à cet étage. Ils couvrent une assez grande étendue du sol au nord et à l'ouest de S'-Georges-Châtelaison, dans les environs de Thouarcé, le long du terrain houiller. Le terrain de transport qu'on voit entre Brissac, Luigné et Chavagnes est probablement du même âge. On doit rapporter à cette époque le remaniement des silex du calcaire lacustre, au-dessus des coteaux des environs de Saumur. Dans la partie sud ouest du département, il reste de ce terrain quelques lambeaux superficiels; au nord et près de Beaupreau, les sables passent au grès et contiennent quelques bancs de brèche à ciment siliceux et des galets.

Si les divers gisements que nous venons d'indiquer ont été réunis, la presque totalité du département a été recouverte autrefois par ce dépôt arénacé; il présente si peu de résistance à l'érosion qu'il doit avoir été détruit par le retrait même des eaux de la mer, lorsque notre sol a été émergé.

Ce terrain fournit quelques poudingues grossiers pour

les constructions, des sables pour les mortiers et des argiles pour les poteries.

§ VII.

TERRAINS DILUVIENS.

Après la grande inondation dont nous avons étudié les traces, dans la troisième période tertiaire, se sont déposés des terrains qu'on observe en Italie, dans le sud-ouest de la France, dans les landes de Gascogne, et en quelques points de la Limagne et de la Bresse.

Dernière période tertiaire.

Cette époque a été terminée par le soulèvement de la grande chaîne des Alpes. A la suite de ce grand fait géologique, les eaux ont fait une irruption passagère sur notre continent; des courants rapides ont entraîné des blocs détachés aux couches antérieures et les ont quelquefois transportés à des distances considérables, et dans les vallées, ils ont abandonné des dépôts arénacés de toutes sortes, composés des débris des roches les plus variées. Ces dépôts qu'on a désignés sous le nom de terrains diluviens s'observent dans la partie nord-est du département, dans la vallée du Loir et dans celle du Lathan. Dans les environs de Durtal, ils occupent une grande étendue et cachent presque partout le terrain jurassique; pour exploiter le calcaire oolithique près de la Rairie, on est obligé de traverser les sables dont l'épaisseur est quelquefois de 8 à 10 mètres. Les sables diluviens se réunissent dans le bas de la vallée à l'alluvion moderne, et il serait impossible de trouver la ligne qui les sépare; mais en s'écartant du cours de la rivière on les voit s'élever à une hauteur telle qu'on ne peut les ranger parmi les alluvions fluviales. Il est probable qu'une

Diluvium.

partie des alluvions de la Loire est d'origine diluvienne ; mais ce fleuve, dans son cours, traverse des terrains si divers que l'on ne pourrait les distinguer avec certitude, par la nature des sables et des galets, comme on le fait dans d'autres vallées. Les blocs de grès épars sur le calcaire coquiller à la Machelle et aux Noyers ont été entraînés par les eaux du diluvium ; ils offrent un exemple de ces blocs erratiques qu'on trouve en grande abondance sur le versant occidental des Alpes.

§ VIII.

ALLUVIONS.

Formations
alluviales.

Les alluvions modernes, produit de l'action des rivières sur les terrains qu'elles traversent, occupent une vaste étendue dans les vallées de la Loire, de la Sarthe, du Loir ; elles sont moins développées dans les vallées de la Mayenne et du Layon. Cette formation s'opère d'une manière continue, quoique lente, comme le témoignent des attérissements que n'indiquent pas les anciennes cartes.

Les rivières déposent des sables et de la vase qui tendent à exhausser leur lit, surtout lorsqu'elles sont contenues par des levées comme la Loire. Des sondages exécutés dans les environs de Chalennes ont montré que l'épaisseur des sables de la Loire, atteint de 16 à 18 mètres ; elle diminue progressivement lorsqu'on se rapproche des bords de la vallée.

Les alluvions sont formées de lits de sables, d'argile, de galets alternant sans ordre, et n'ayant pas beaucoup de continuité. Dans la partie supérieure du cours de la Loire, les galets sont très abondants ; au-dessous de Saumur ils devien-

ment plus rares; près de Chalonnès, l'on n'en a rencontré qu'une couche de 0^m50 à la partie inférieure. Un peu plus bas les gros sables sont remplacés par des sables fins jusqu'à l'embouchure du fleuve. Cette diversité de grosseur des éléments de l'alluvion, s'explique naturellement par le triage qu'en opère le mouvement des eaux suivant la rapidité et la longueur de leur cours.

Les argiles d'alluvion sont employées pour faire des tuiles et des briques; les sables pour la fabrication des mortiers. Dans l'arrondissement de Baugé, on compte plus de 50 briqueteries et tuileries consommant les argiles des anciennes alluvions de la vallée du Loir.

Dans les marais desséchés de la Dive, anciennes alluvions de cette rivière, on trouve de la tourbe produite par la décomposition des végétaux qui y croissaient; la quantité paraît n'en être pas assez importante pour donner lieu à une exploitation.

Tourbe.

TABLEAU

DES COMMUNES DU DÉPARTEMENT DE MAINE ET LOIRE,

INDIQUANT

LES DIVERS TERRAINS, LES MINES, CARRIÈRES, SOURCES MINÉRALES,
USINES MINÉRALURGIQUES, ETC., QUI EXISTENT DANS CHACUNE D'ELLES.



ALLENÇON (canton de Thouarcé). — Terrain de transition, recouvert en partie par la partie supérieure du terrain tertiaire moyen.

ALLEUDS (les) (canton de Thouarcé). — Terrain crétacé inférieur, partie supérieure du terrain tertiaire moyen à la limite des terrains crétacé et de transition.

ALLONNES (canton de Saumur nord-est). — Terrain crétacé inférieur, recouvert par l'alluvion. Trois carrières de craie tuffeau.

AMBILLOU (canton de Gennes). — Craie tuffeau, molasse coquillière exploitée pour amendement des terres.

ANDARD (canton d'Angers sud-est). — Limite des terrains de transition et crétacé inférieur.

ANDIGNÉ (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition. Exploitation de quartzites pour empierrement des routes.

ANDRÉ DE LA MARCHÉ (S^t) (canton de Montfaucon). — Granite, eurites, terrain métamorphique.

ANDRÉZÉ (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique.

ANGERS (chef-lieu du département). — Terrain de transition, schiste ardoisier, calcaire marbre contenant de la chaux fluatée violette. Carrières d'ardoises, fours à chaux, fours à plâtre.

ANGRIE (canton de Candé). — Terrain de transition, calcaire

- entre Angrie et Vern, à la Déroutère et à la Veurière.
Fours à chaux.
- ANTOIGNÉ (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétaqué inférieur. Carrière dans la craie tuffeau.
- ARMAILLÉ (canton de Pouancé). — Terrain de transition, molasse coquillère entre Armaillé et Saint-Michel-de-Chanveaux.
- ARTANNES (canton de Saumur sud). — Terrain crétaqué inférieur.
- AUBIGNÉ (canton de Vihiers). — Terrain de transition métamorphique, molasse coquillère exploitée pour amendement des terres.
- AUBIN-DE-LUIGNÉ (S') (canton de Chalonnes). — Limite des terrains houiller et de transition. Mines de houille, exploitations de calcaire, fours à chaux.
- AUGUSTIN-DES-BOIS (S') (canton du Louroux-Béconnais). — Terrain de transition.
- AUVERSE (canton de Noyant). — Calcaire d'eau douce.
- AVIRÉ (canton de Segré). — Terrain de transition.
- AVRILLÉ (canton d'Angers nord-ouest). — Terrain de transition. Carrières d'ardoises.
- BAGNEUX (canton de Saumur sud). — Terrain crétaqué inférieur, grès inférieur de l'étage tertiaire moyen.
- BARACÉ (canton de Durtal). — Terrain crétaqué inférieur, recouvert par un dépôt diluvien.
- BARTHELEMY (S') (canton d'Angers nord-est). — Terrain de transition, schiste ardoisier, calcaire. Carrières d'ardoises.
- BAUGÉ (chef-lieu d'arrondissement). — Limite des terrains crétaqué inférieur et tertiaire moyen, grès tertiaires et calcaire d'eau-douce.
- VIEIL-BAUGÉ (canton de Baugé). — Mêmes terrains. Carrières de tuffeau et de grès tertiaire; cette dernière pierre

employée pour pavés, meules, etc., est exportée dans toute l'étendue du département.

BAUNÉ (canton de Seiches). — Terrains crétacé inférieur et tertiaire moyen. Carrières de tuffeau blanc et de grès tertiaire pour pavés.

BEAUCOUZÉ (canton d'Angers nord-ouest). — Terrain de transition.

BEAUFORT (chef-lieu de canton). — Terrain crétacé inférieur dans la partie nord, alluvions de la Loire au sud.

BEAULIEU (canton de Thouarcé). — Limite des terrains schisteux et anthraxifère, calcaire avec veines de schiste et d'amphibolithe. Carrières dans le calcaire, fours à chaux, puits de mine.

BEAUPREAU (chef-lieu d'arrondissement). — Terrain métamorphique. Carrières de pierre à bâtir et pour l'empierrement des routes.

BEAUSSE (canton de Saint-Florent-le-Vieil). — Terrain métamorphique.

BEAUCHEU (Canton de Seiches). — Terrains crétacé inférieur et tertiaire moyen, alluvions anciennes. Exploitations d'argile.

BÉCON (canton du Louroux-Béconnais). — Terrain de transition, granite. Carrières de pierre de taille et de moëllon dans le granite.

BÉHUARD (canton de Saint-Georges-sur-Loire). — Alluvions de la Loire.

BENÉ (canton de Gennes). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire sur les coteaux, alluvions dans la vallée.

BLAISON (canton des Ponts-de-Cé). — Terrain crétacé inférieur, terrain tertiaire moyen sur les coteaux.

BLOU (canton de Longué). — Terrain crétacé inférieur et tertiaire moyen, alluvions. Carrière de craie tuffeau.

Bocé (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur.

- BOHALLE** (la) (canton des Ponts-de-Cé). — Alluvions de la Loire.
- BOISSIÈRE** (la) (canton de Montreault). — Terrain métamorphique.
- BOTZ** (canton de Saint-Florent-le-Viel). — Terrain métamorphique.
- BOUCHEMAINE** (canton d'Angers nord-ouest). — Terrain de transition.
- BOUILLÉ-MÉNARD** (canton de Pouancé). — Terrain de transition.
- BOURG-D'IRÉ** (canton de Segré). — Même terrain.
- BOURG-L'ÉVÊQUE** (canton de Pouancé). — Même terrain.
- BOUZILLÉ** (canton de Champtoceaux). — Terrain de transition, calcaire. Exploitation du calcaire pour fours à chaux.
- BRAIN-SUR-ALLONNES** (canton de Saumur nord-est). — Terrain crétacé inférieur, terrain tertiaire moyen sur les coteaux, alluvions dans la vallée. Carrières de craie tuffeau.
- BRAIN-SUR-L'AUTHION** (canton d'Angers sud-est). — Terrain de transition, alluvions.
- BRAIN-SUR-LONGUENÉE** (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition.
- BREIL** (canton de Noyant). — Calcaire d'eau douce.
- BREILLE** (la) (canton de Saumur nord-est). — Terrain crétacé inférieur, recouvert par le terrain tertiaire moyen.
- BREZÉ** (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétacé inférieur. Carrières de craie tuffeau.
- BRIGNÉ** (canton de Doué). — Terrain de transition, molasse coquillière, exploitée pour l'amendement des terres.
- BRIOLLAY** (chef-lieu de canton). — Terrain crétacé inférieur, alluvions dans la vallée de la Sarthe.
- BRION** (canton de Beaufort). — Terrain crétacé inférieur, recouvert par le terrain tertiaire moyen, alluvions dans la plaine. Carrière de tuffeau.

- BRISSAC** (canton de Thouarcé). — Terrain de transition, partie supérieure du terrain tertiaire moyen.
- BRISSARTHE** (canton de Châteauneuf). — Terrain crétacé inférieur, alluvions.
- BROC** (canton de Noyant). — Terrain crétacé inférieur, recouvert par le calcaire d'eau douce. Carrières de tuffeau.
- BROSSAY** (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain jurassique, molasse coquillière à l'ouest. Four à chaux alimenté par le calcaire jurassique.
- CANDÉ** (chef-lieu de canton). — Terrain de transition.
- CANTENAY-ÉPINARD** (canton d'Angers). — Alluvions.
- CARBAY** (canton de Pouancé). — Terrain de transition.
- CERNUSSON** (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique.
- CERQUEUX DE MAULÉVRIER** (les) (canton de Cholet). — Granite.
- CERQUEUX-SOUS-PASSAVANT** (les) (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique.
- CHACÉ** (canton de Saumur sud). — Terrain crétacé inférieur. Carrière de craie tuffeau.
- CHALLAIN** (canton de Candé). — Terrain de transition.
- CHALONNES** (canton de Noyant). — Terrain tertiaire moyen, calcaire d'eau douce.
- CHALONNES-SUR-LOIRE** (chef-lieu de canton). — Terrain de transition et anthraxifère, alluvions dans la vallée de la Loire. Exploitations de calcaire de transition pour les fours à chaux, mines de houilles.
- CHAMBELLAY** (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition, fours à chaux.
- CHAMP** (le) (canton de Thouarcé). — Molasse coquillière.
- CHAMPIGNÉ** (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition. Carrière d'ardoises.
- CHAMPTOCÉ** (canton de Saint-Georges-sur-Loire). — Terrain de transition et anthraxifère, porphyres quartzifères.

- CHAMPTOCEAUX** (chef-lieu de canton). — Terrain métamorphique. Four à chaux.
- CHANTELOUP** (canton de Cholet). — Terrain primitif, eurites.
- CHANTEUSSÉ** (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition, recouvert à l'est par la partie supérieure du terrain tertiaire moyen.
- CHANZEAUX** (canton de Thouarcé). — Terrain métamorphique.
- CHAPELLE-DU-GENÉT** (la) (canton de Beaupreau). — Même terrain.
- CHAPELLE-HULIN** (la) (canton de Pouancé). — Terrain de transition.
- CHAPELLE-ROUSSELIN** (la) (canton de Chemillé). — Terrain métamorphique, granite.
- CHAPELLE-SAINT-FLORENT** (la) (canton de Saint-Florent-le-Vieil). — Terrain métamorphique.
- CHAPELLE-SAINT-LAUD** (la) (canton de Seiches). — Terrain crétacé inférieur, alluvion.
- CHAPELLE-SOUS-DOUÉ** (la), voyez Doué.
- CHAPELLE-SUR-ODON** (la) (canton de Segré). — Terrain de transition, porphyre quartzifère.
- CHARCÉ** (canton de Thouarcé). — terrain crétacé inférieur, grès tertiaire.
- CHARTRENÉ** (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur, alluvions anciennes.
- CHATEAUNEUF** (chef-lieu de canton). — Terrains de transition et crétacé inférieur, alluvions dans la vallée de la Sarthe. Fours à chaux.
- CHATELAIS** (canton de Segré). — Terrain de transition.
- CHAUDFONDS** (canton de Chalennes). — Terrains de transition et anthraxifère, calcaire marbre. Exploitation de calcaire et fours à chaux, mines de houille.
- CHAUDRON** (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.

- CHAUMONT** (canton de Seiches). — Terrain crétacé inférieur, alluvions.
- CHAUSSAIRE** (la) (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.
- CHAVAGNE** (canton de Thouarcé). — Terrain de transition, molasse coquillère.
- CHAVAINES** (canton de Noyant). — Calcaire d'eau douce, molasse coquillère exploitée pour l'amendement des terres.
- CHAZÉ-HENRY** (canton de Pouancé). — Terrain de transition, molasse coquillère. Carrières d'ardoises, fours à chaux.
- CHAZÉ-SUR-ARGOS** (canton de Candé). — Terrain de transition.
- CHEFFES** (canton de Briollay). — Terrain crétacé inférieur, alluvions dans la vallée de la Sarthe, fontaine ferrugineuse à Soudon. Fours à chaux.
- CHEMELLIER** (canton de Gennes). — Terrain crétacé inférieur.
- CHEMILLÉ** (chef-lieu de canton). — Terrain métamorphique.
- CHEMIRÉ-SUR-SARTHE** (canton de Châteauneuf). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire, alluvions dans la vallée de la Sarthe. Exploitations de grès.
- CHENEHUTTE-LES-TUFFEAUX** (canton de Gennes). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire, calcaire d'eau douce. Carrières de tuffeau gris.
- CHENILLÉ-CHANGÉ** (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition, étage supérieur du terrain tertiaire moyen.
- CHERRÉ** (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition.
- CHEVIRÉ-LE-ROUGE** (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur.
- CHIGNÉ** (canton de Noyant). — Calcaire d'eau douce.
- CHOLET** (chef-lieu de canton). — Terrain primitif, granite, eurites, syénites.
- CHRISTINE** (S^{te}) (canton de Chemillé). — Terrain métamorphique.

- CHRISTOPHE-DE-LA-COUPERIE (S^t)** (canton de Champtoceaux).
— Même terrain.
- CHRISTOPHE-DU-BOIS (S^t)** (canton de Cholet). — Granite.
- CIZAY** (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétacé inférieur.
- CLEFS** (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire, alluvions anciennes. Fours à chaux, tuilerie.
- CLÉMENT-DE-LA-PLACE (S^t)** (canton du Louroux-Béconnais).
— Granite, terrain de transition.
- CLÉMENT-DES-LEVÉES (S^t)** (canton de Saumur nord-ouest). —
Alluvions de la Loire.
- CLERÉ** (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique.
- COMBRÉE** (canton de Pouancé). — Terrain de transition, minerais de fer en roche.
- CONCOURSON** (canton de Doué). — Terrain métamorphique, anthraxifère, et crétacé inférieur. Mines de houille.
- CONTIGNÉ** (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition.
- CORNÉ** (canton de Beaufort). — Terrain crétacé inférieur, alluvions.
- CORNILLÉ** (canton de Seiches). — Terrain crétacé inférieur.
Carrières de tuffeau blanc.
- CORNUAILLE (la)** (canton du Louroux-Béconnais). — Terrain de transition.
- CORON** (canton de Vihiers). — Terrain primitif, syénite.
- CORZÉ** (canton de Seiches). — Terrain crétacé inférieur. Les eaux du ruisseau qui sépare cette commune de celle de Seiches sont très-incrustantes; dans les marais de Corzé, on trouve du fer phosphaté bleu pénétrant un lignite fibreux.
- COSSÉ** (canton de Chemillé). — Terrain métamorphique, eurites.
- COUDRAY-MACOUARD** (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétacé inférieur.

- COURCHAMPS** (canton de Montreuil-Bellay). — Même terrain.
- COURLÉON** (canton de Longué). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire. Exploitations de moëllons.
- COUTURES** (canton de Gennes). — Même terrain.
- CRÉSPIN (S^t)** (canton de Montfaucon. — Granite.
- CUON** (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire, alluvions anciennes. Carrières de tuffeau, fours à chaux, tuilerie.
- CYR-EN-BOURG (S^t)** (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétacé inférieur. Carrières de tuffeau blanc.
- DAGUENIÈRE (la)** (canton des Ponts-de-Cé). — Alluvions de la Loire.
- DAMPIÈRE** (canton de Saumur Sud). — Terrain crétacé inférieur, et tertiaire moyen. Carrières de tuffeau et de calcaire d'eau douce, four à chaux.
- DAUMERAY** (canton de Durtal). — Terrain crétacé inférieur, alluvions anciennes.
- DENÉE** (canton de Chalonnes). — Terrain de transition, calcaire marbre.
- DENEZÉ** (canton de Doué). — Terrain crétacé inférieur.
- DENEZÉ** (canton de Noyant). — Calcaire d'eau douce, four à chaux.
- DISTRÉ** (canton de Saumur sud). — Terrain crétacé inférieur.
- DOUCES** (canton de Doué). — Terrains de transition, jurassique, molasse coquillière. Carrières de grès coquiller et de calcaire jurassique, fours à chaux hydraulique.
- DOUÉ** (chef-lieu de canton). — Terrains anthraxifère et de transition, molasse coquillière. Carrières de grès coquiller.
- DRAIN** (canton de Champtoceaux). — Terrain métamorphique, calcaire de transition. Four à chaux.
- DURTAL** (chef-lieu de canton). — Terrain jurassique et alluvions, terrain crétacé inférieur. Carrière de pierre calcaire, exploitations de terre à briques.

- ECHÉMIÉ** (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire à l'est, alluvions anciennes à l'ouest. Exploitation de terre à brique.
- ECOUFFLANT** (canton d'Angers N.-E.). — Terrain crétacé inférieur, alluvions dans la vallée de la Sarthe. Exploitation de pierre à bâtir.
- ECUILLÉ** (canton de Briollay). — Terrain crétacé inférieur, étage supérieur du terrain tertiaire moyen. Entre Cheffes et Ecuillé se trouve une source ferrugineuse.
- ELLIER (S^t)** (canton de Thouarcé). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire. Carrières de tuffeau.
- EPIEDS** (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétacé inférieur, alluvions dans la vallée de la Dive.
- ETRICHÉ** (canton de Durtal). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire. Exploitations de grès pour pavés et moëllons.
- FAVERAYE** (canton de Thouarcé). — Terrain métamorphique, molasse coquillière. Exploitation de molasse et fours à chaux à la Machelle.
- FAYE** (canton de Thouarcé). — Terrain de transition.
- FENEU** (canton de Briollay). — Terrain de transition et étage supérieur du terrain tertiaire moyen; fontaine ferrugineuse.
- FERRIÈRE (la)** (canton de Segré). — Terrain de transition.
- FIEF-SAUVIN et VILLENEUVE (le)** (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.
- FLORENT-LE-VIEIL (S^t)**, (chef-lieu de canton). — Terrain métamorphique.
- FONTAINE-GUÉRIN** (canton de Beaufort). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire, calcaire d'eau douce et silex formant une butte à l'est. Carrières de tuffeau, exploitation de silex pour les routes.
- FONTEVRAULT** (canton de Saumur S.). — Terrain crétacé

- inférieur, grès tertiaire et terrain d'eau douce sur les coteaux. Carrière de tuffeau blanc.
- FORGES** (canton de Doué). — Terrain crétacé inférieur.
- FOSSE-DE-TIGNÉ** (la) (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique.
- FOUGERAY** (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur recouvert par d'anciennes alluvions.
- FREIGNÉ** (canton de Candé). — Terrain de transition.
- FUILLET** (le) (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.
- GÉE** (canton de Beaufort). — Terrain crétacé inférieur.
- GEMMES D'ANDIGNÉ** (S^{te}) (canton de Segré). — Terrain de transition, porphyres.
- GEMMES-SUR-LOIRE** (S^{te}) (canton des Ponts-de-Cé). — Terrain de transition.
- GENÉ** (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition.
- GENNES** (chef-lieu de canton). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire sur les coteaux. Carrière de tuffeau.
- GENNETEIL** (canton de Noyant). — Terrain tertiaire moyen, calcaire et silex lacustre.
- GEORGES-CHATELAINSON** (S^t) (canton de Doué). — Terrain anthraxifère, molasse coquillière, étage supérieur du terrain tertiaire moyen. Mines de houille, fours à chaux, briqueteries.
- GEORGES-DES-SEPT-VOIES** (S^t) (canton de Gennes). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire. (Voyez le Thoureil).
- GEORGES-DU-BOIS** (S^t) (canton de Beaufort). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire.
- GEORGES-DU-PUY-DE-LA-GARDE** (S^t) (canton de Chemillé). — terrain primitif, eurites et syénites au sud, terrain métamorphique au nord.
- GEORGES-SUR-LOIRE** (S^t) (chef-lieu de canton). — Terrains de

transition et anthraxifère , porphyres quartzifères. Mine de houille.

GERMAIN (S^t) (canton de Montfaucon). — Granite.

GERMAIN-DES-PRÉS (S^t) (canton de S^t-Georges-sur-Loire). — terrains de transition et anthraxifère , alluvions dans la vallée de la Loire. Mine de houille.

GESTÉ (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique.

GOHIER (canton des Ponts-de-Gé). — Terrain crétaqué inférieur, alluvions dans la vallée de la Loire.

GONNORD (canton de Thouarcé). — Terrain métamorphique, molasse coquillère.

GREZILLÉ (canton de Gennes). — Terrain crétaqué inférieur, grès tertiaire.

GRÈS-NEUVILLE (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition, porphyres quartzifères.

GRUGÉ ET L'HÔPITAL DE BOUILLÉ S. G. (canton de Pouancé). — Terrain de transition.

GUÉDENIAU (le) (canton de Baugé). — Terrain crétaqué inférieur, grès tertiaire, carrières de tuffeau.

HILAIRE-DU-BOIS (S^t) (canton de Vihiers). — Terrain primitif, eurites, terrain métamorphique.

HILAIRE-LE-DOYEN (S^t) (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain jurassique.

HILAIRE-ST-FLORENT (S^t) (canton de Saumur sud). — Terrain crétaqué inférieur, grès tertiaire sur les coteaux. Carrières de tuffeau blanc, exploitation de grès pour pavés et moëllons.

HÔTELLERIE-DE-FLÉE (P) (canton de Segré). — Terrain de transition.

HUILLÉ (canton de Durtal). — Terrain jurassique au-dessus des schistes de transition, recouvert en grande partie par des

dépôts alluviers. Carrières de calcaire jurassique, exploitations d'argile d'alluvion, source incrustante.

INGRANDES (canton de St-Georges-sur-Loire). — Terrains de transition et anthraxifère. Four à chaux.

JAILLE-YVON (la) (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition.

JALLAIS (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique. Exploitation pour empierrements de route.

JARZÉ (canton de Seiches). — Terrain crétacé inférieur.

JEAN-DE-LA-CROIX (S^t) (canton des Ponts-de-Cé). — Alluvions de la Loire.

JEAN-DE-LINIÈRES (S^t) (canton de St-Georges-sur-Loire). — Terrain de transition.

JEAN-DES-MAUVRETS (S^t) (canton des Ponts-de-Cé). — Terrains de transition et crétacé inférieur.

JOUÉ-ÉTIAU (canton de Thouarcé). — Terrain métamorphique, molasse coquillière.

JUBAUDIÈRE (la) (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique.

JUIGNÉ BENÉ (canton d'Angers nord-ouest). — Alluvions de la Mayenne dans la vallée, terrain de transition sur les cotés.

JUIGNÉ-SUR-LOIRE (canton des Ponts-de-Cé). — Terrain de transition, schiste ardoisier. Anciennes carrières d'ardoises.

JUMELLES (canton de Longué). — Anciennes alluvions de la Loire.

JUMELLIÈRE (la) (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique. Exploitations de quartz et de schistes pour les routes.

JUST-SUR-DIVE (S^t) (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétacé inférieur, alluvions de la Dive.

- JUVARDEIL** (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition, au sud, lambeau de terrain crétacé inférieur recouvert en partie par du grès tertiaire.
- LAMBERT-DE-LA-POThERIE** (S^t) (canton d'Angers nord-ouest). — Granite, terrain de transition.
- LAMBERT-DES-LEVÉES** (S^t) (canton de Saumur nord-ouest). — Alluvions de la Loire.
- LAMBERT-DU-LATTAY** (S^t) (canton de Thouarcé). — Terrains de transition et anthracifère. Mine d'anthracite.
- LANDE-CHASLE** (la) (canton de Longué). — Grès tertiaire, anciennes alluvions de la Loire.
- LANDEMONT** (canton de Champtoceaux). — Terrain métamorphique.
- LASSE** (canton de Noyant). — Terrain d'eau douce.
- LAURENT-DES-AUTELS** (S^t) (canton de Champtoceaux). — Terrain métamorphique.
- LAURENT-DE-LA-PLAINE** (S^t) (canton de S^t-Florent). — Terrain métamorphique.
- LAURENT-DU-MOTTAY** (S^t) (canton de S^t-Florent). — Limite des terrains métamorphique et de transition.
- LÉGER-DES-BOIS** (S^t) (canton de S^t-Georges-sur-Loire) — terrain de transition, porphyre.
- LÉZIGNÉ** (canton de Seiches). — Terrain jurassique recouvert en partie par d'anciennes alluvions. Carrières de calcaire jurassique, exploitation d'argile d'alluvion.
- LÉZIN** (S^t) (canton de Chemillé). — Terrain métamorphique. Carrières.
- LINIÈRES-BOUTON** (canton de Noyant). — Grès tertiaire, alluvions anciennes; on a trouvé du succéin dans cette commune près du bois de Pomenard.

- LION D'ANGERS** (le) (chef-lieu de canton). — Terrain de transition, porphyres quartzifères.
- LIRÉ** (canton de Champloceaux). — Terrain métamorphique, calcaire de transition. Carrières de calcaire, fours à chaux, briqueteries.
- LOIRÉ** (canton de Candé). — Terrain de transition.
- LONGERON** (le) (canton de Montfaucon). — Granite.
- LONGUÉ** (chef-lieu de canton). — Terrain crétacé inférieur, alluvions, lignite avec fer sulfuré blanc dans l'alluvion. Fours à chaux, tuileries.
- LOUERRE** (canton de Gennes). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire.
- LOUESSE** (canton de Doué). — Terrains de transition et crétacé inférieur.
- LOURoux-BÉCONNAIS** (le) (chef-lieu de canton). — Terrain de transition, étage supérieur du terrain tertiaire moyen; source ferrugineuse au sud et près du bourg.
- LOUVAINNES ET LA JAILLETTE** (canton de Segré). — Terrain de transition et porphyres quartzifères. Fours à chaux.
- LUÉ** (canton de Seiches). — Terrain crétacé inférieur. Carrières de tuffeau.
- LUIGNÉ** (canton de Thouarcé). — Terrains de transition et crétacé inférieur.
- MACAIRE (S^t)** (canton de Montfaucon). — Terrain métamorphique.
- MACAIRE (S^t)** (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétacé inférieur.
- MARANS** (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition.
- MARCÉ** (canton de Seiches). — Terrain crétacé inférieur, lambeaux de grès tertiaire. Carrières de tuffeau.

- MARIGNÉ** (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition.
- MARILLAIS** (le) (canton de Saint-Florent-le-vieil). — Terrain métamorphique, alluvions dans la vallée de la Loire.
- MARTIGNÉ-BRIANT** (canton de Doué). — Terrains métamorphique et de transition enclavant le terrain anthraxifère, lambeaux de terrain crétacé inférieur et de molasse coquillière. Carrières et exploitation de la molasse pour la fabrication de la chaux, fours à chaux, 3 sources ferrugineuses à Jouannet, établissement de bains.
- MARTIN-D'ARCÉ** (S^t) (canton de Baugé). — Grès tertiaire, calcaire d'eau douce avec silex et jaspes. Exploitation de jaspes.
- MARTIN-DE-LA-PLACE** (S^t) (canton de Saumur nord-ouest). — Alluvions de la Loire.
- MARTIN-DES-BOIS** (S^t) (canton de Segré). — Terrain de transition.
- MARTIN-DU-FOUILLOUX** (S^t) (canton de S^t-Georges-sur-Loire). — Terrain de transition.
- MATHURIN** (S^t) (canton des Ponts-de-Cé). — Alluvions de la Loire.
- MAULÉVRIER** (canton de Cholet). — Granite. Tuileries.
- MAUR** (S^t) (canton de Gennes). — Terrain jurassique au pied des coteaux qui bordent la Loire, au-dessus, terrain crétacé inférieur et grès tertiaire.
- MAY ET S^t-LÉGER** (le) (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique.
- MAZÉ** (canton de Beaufort). — Terrain crétacé inférieur, alluvions de la vallée de la Loire.
- MAZIÈRES** (canton de Cholet). — Granite, eurites.

MEIGNANNE (la) (canton d'Angers nord-ouest). — Terrain de transition, calcaire marbre. Carrières de calcaire et fours à chaux.

MEIGNÉ (canton de Doué). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire, et calcaire d'eau douce.

MEIGNÉ (canton de Noyant). — Terrain d'eau douce.

MELAINÉ (S^{te}) (canton des Ponts-de-Cé), — Terrain de transition.

MELAY (canton de Chemillé). — Terrain métamorphique.

MEMBROLLE (la) (canton d'Angers nord-ouest). — Terrain de transition.

MENITRÉ (la) (canton des Ponts-de-Cé). — Alluvions de la Loire.

MÉON (canton de Noyant). Terrain d'eau douce.

MERON (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain jurassique.

MESNIL (le) (canton de St-Florent-le-Vieil). — Terrain de transition.

MICHEL ET CHANVEAUX (S^t) (canton de Pouancé). — Terrain de transition, molasse coquillère. Carrières d'ardoises peu importantes, fours à chaux.

MILLON (canton de Seiches). — Terrain crétacé inférieur, lambeau de grès tertiaire recouvert par du terrain d'eau douce. Carrières de craie tuffeau.

MIRÉ (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition.

MONTFAUCON (chef-lieu de canton). — Granite.

MONTFORT (canton de Doué). — Terrain crétacé inférieur.

MONTGUILLON (canton de Segré). — Terrain de transition.

MONTIGNÉ (canton de Durtal). — Terrain crétacé inférieur, alluvions anciennes. Nombreuses briqueteries.

- MONTILLIERS** (canton de Vihiers). -- Terrain métamorphique.
- MONTJEAN** (canton de S^t-Florent-le-Vieil). — Terrains de transition et anthraxifère, alluvions dans la vallée de la Loire, calcaire de transition. Carrières de calcaire, mines de houille, fours à chaux.
- MONTPELLIN** (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur recouvert par le grès tertiaire.
- MONTREUIL-BELFROY** (canton d'Angers nord-ouest). — Terrain de transition.
- MONTREUIL-BELLAY** (chef-lieu de canton). — Terrain crétacé inférieur au sud, terrain jurassique au nord, alluvions dans la vallée du Thouet. Anciennes carrières dans le calcaire jurassique.
- MONTREUIL-SUR-LOIRE** (canton de Briollay). — Terrain crétacé inférieur recouvert par du grès tertiaire.
- MONTREUIL-SUR-MAINE** (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition.
- MONTREVAULT** (chef-lieu de canton). — Terrain métamorphique.
- MONTSOREAU** (canton de Saumur S.). — Terrain crétacé inférieur, sur les cotéaux, grès tertiaire et dépôt supérieur de l'étage tertiaire moyen. Carrière de tuffeau blanc.
- MORANNES** (canton de Durtal). — Terrain crétacé inférieur, lambeau de grès tertiaires, alluvions dans la vallée de la Sarthe.
- MOZÉ** (canton des Ponts-de-Cé). — Terrain de transition.
- MOULIHERNE** (canton de Longué au nord). — Terrain tertiaire moyen, grès et terrain d'eau douce; au sud, alluvions anciennes du Lathan. Exploitations de grès pour constructions et empierrements.

MURS (canton des Ponts-de Cé). — Terrain de transition , alluvions dans la vallée de la Loire. Exploitations de schistes et de quartzites.

NEUILLE (canton de Saumur N.-E.). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire et terrain d'eau douce.

NEUVY (canton de Chemillé). — Terrain métamorphique.

NOELLET (canton de Pouancé). — Terrain de transition.

NOYANT (chef-lieu de canton). — Molasse coquillière au-dessus du terrain d'eau douce

NOYANT (canton de Gennes). — Terrain crétacé inférieur.

NOYANT-LA-GRAVOYÈRE (canton de Segré). — Terrain de transition, lambeau de molasse coquillière. Fours à chaux.

NUAILLÉ (canton de Chollet). — Terrain primitif, eurites.

NUÉIL (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique.

NYOISEAU (canton de Segré). — Terrain de transition.

PARÇAY (canton de Noyant). — Terrain crétacé inférieur recouvert à l'est par le grès tertiaire.

PARNAY (canton de Saumur S.). — Terrain crétacé inférieur, au dessus terrain tertiaire moyen, grès et dépôt supérieur. Carrières abandonnées de tuffeau.

PASSAVANT (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique.

PAUL-DU-BOIS (S^t) (canton de Vihiers). — Terrain primitif, eurites.

PELLERINE (la) (canton de Noyant). — Grès tertiaire, terrain d'eau douce.

PELLOUAILLES (canton d'Angers N.-E.). — Terrain crétacé inférieur.

PHILBERT (S^t) (canton de Longué). — Alluvions anciennes.

- PHILBERT-EN-MAUGES (S^t) (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique.
- PIERRE-EN-VEAUX (S^t) (canton de Gennes). — Grès tertiaire.
- PIERRE-MONTLIMART (S^t) (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.
- PIN-EN-MAUGES (le) (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique.
- PLAINE (la) (canton de Vihiers). — Terrain primitif, eurites.
- PLESSIS-GRAMMOIRE (le) (canton d'Angers N.-E.). — Terrain crétacé inférieur. On a trouvé du succin dans un puits creusé au moulin de Logerie, dans cette commune.
- PLESSIS-MACÉ (le) (canton d'Angers N.-O.). — Terrain de transition.
- POITEVINIÈRE (la) (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique.
- POMMERAYE (la) (canton de S^t-Florent-le-Vieil). — Terrain de transition; four à chaux.
- PONTIGNÉ (canton de Baugé). — Terrain tertiaire moyen, grès et terrain d'eau douce; on y trouve du calcaire spathique radié dans les argiles tertiaires.
- PONTS-DE-CÉ (les) (chef-lieu de canton). — Terrain de transition, schiste ardoisier, alluvions de la Loire. Anciennes ardoisières.
- POUANCÉ (chef-lieu de canton), — Terrain de transition, molasse coquillère. Exploitation de molasse pour castine; haut fourneau et forge de la Prévrière contenant trois feux d'affinerie wallons et une fonderie. Il existe dans la commune une source ferrugineuse dite *fontaine de teinture*, à cause de ses propriétés pour la teinture en noir.

- POUEZE** (la) (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition, schiste ardoisier. Carrières d'ardoises.
- PRUILLÉ** (canton du Lion-d'Angers). — Terrain de transition.
- PRÉVIÈRE** (la) (canton de Pouancé). — Terrain de transition. La forge de la Prévrière se trouve, partie sur cette commune, partie sur celle de Pouancé.
- PUIZET-DORÉ** (le) (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.
- PUY-NOTRE-DAME** (le). (canton de Montreuil-Bellay). — Terrain crétacé inférieur. Carrières de tuffeau blanc.
- QUENTIN** (S^t) (canton de Baugé). — Terrain crétacé inférieur recouvert par les anciennes alluvions du Loir.
- QUENTIN** (S^t) (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.
- QUERRÉ** (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition.
- QUINCÉ** (canton de Thouarcé). — Terrain de transition, partie supérieure du terrain tertiaire moyen.
- RABLAY** (canton de Thouarcé). — Terrain métamorphique et de transition enclavant le terrain anthraxifère.
- REMY-EN-MAUGES** (S^t) (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.
- REMY-LA-VARENNE** (S^t) (canton des Ponts-de-Cé). — Terrain crétacé inférieur, calcaire jurassique, grès tertiaire sur les coteaux. Exploitations de grès pour pavés et empiècement.
- RENAUDIÈRE** (la) (canton de Montfaucon). — Terrain primitif, eurites.
- RIOU et MARSON** (canton de Saumur S.). — Terrain crétacé inférieur, recouvert au nord par le grès tertiaire et le terrain d'eau douce.

ROCHEFORT-SUR-LOIRE (canton de Chalonnes). — Terrain de transition, porphyres quartzifères, alluvions dans la vallée de la Loire.

ROCHEMENIER (canton de Doué). — Terrain crétacé inférieur.

ROMAGNE (la) (canton de Montfaucon). — Granite.

ROSIERS (les) (canton de Saumur N.-O.). — Alluvions de la Loire.

ROU (canton de Saumur-S.). — Terrain crétacé inférieur recouvert au nord par le grès tertiaire et le terrain d'eau douce.

ROUSSAY (canton de Montfaucon). — Granite.

RUSSÉ (canton de Saumur N.-E.). — Alluvions de la Loire.

SALLE-DE-VIHIERS (la) (canton de Vihiers). — Terrain primitif, eurites et terrain métamorphique.

SALLE ET CHAPELLE-AUBRY (la) (canton de Montrevault). — Terrain métamorphique.

SARRIGNÉ (canton d'Angers N.-E.). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire.

SATURNIN (S^t) (canton des Ponts-de-Cé). — Limite du terrain crétacé inférieur et du terrain de transition; grès tertiaire sur les coteaux à l'est.

SAULGÉ-L'HOPITAL (canton de Thouarcé). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire et terrain d'eau douce sur les coteaux à l'est, alluvions dans la vallée de la Loire. Anciennes carrières de tuffeau blanc; four à plâtre.

SAUVEUR-DE-FLÉE (S^t) (canton de Segré). — Terrain de transition.

SAUVEUR-DE-LANDEMONT (S^t) (canton de Champtoceaux). — Terrain métamorphique.

SAVENNIÈRES (canton de S^t-Georges-sur-Loire). — Terrain de transition, calcaire, porphyres quartzifères. Fours à chaux.

SCEAUX (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition, molasse coquillière et dépôt supérieur du terrain tertiaire moyen. Carrières dans la molasse.

SEGRÉ (chef-lieu de canton). — Terrain de transition, porphyres, minerai de fer en roche, près du Vau-d'Oudon.

SÉGUINIÈRE (la) (canton de Cholet). — Terrain primitif, granite, eurites.

SEICHES (chef-lieu de canton). — Terrain crétacé inférieur, lambeaux de grès tertiaire, alluvions dans la vallée du Loir. Deux ruisseaux incrustants existent dans cette commune, l'un venant de Marcé passe à Seiches, l'autre prend sa source à l'est et près du bourg. Carrières de tuffeau à Mathefelon.

SERMAISE (canton de Seiches). — Terrain jurassique recouvert d'anciennes alluvions. Four à chaux.

SIGISMOND (S^t) (canton du Louroux-Béconnais). — Terrain de transition.

SILVAIN (S^t) (canton d'Angers nord-est). — Terrain crétacé inférieur. Dans cette commune se trouve la fontaine ferrugineuse de l'Épervière.

SŒURDRES (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition.

SOMLOIRE (canton de Vihiers). — Terrain primitif, eurites.

SOUCELLES (canton de Briollay). — Grès tertiaire, alluvions anciennes. Exploitations de grès.

SOULAINES (canton des Ponts-de-Gé). — Terrain de transition.

SOULAIRE ET BOURG (canton de Briollay). — Terrain de transition, et terrain crétacé inférieur.

SOULANGÉ (canton de Doué). — Terrains de transition et anthraxifère, molasse coquillère. Mine de houille, nombreuses carrières dans le calcaire coquiller.

SOUZAY (canton de Saumur sud). — Terrain crétacé inférieur, recouvert par le terrain tertiaire moyen, grès et calcaire d'eau douce. Carrières de tuffeau et de calcaire d'eau douce, fours à chaux.

SULPICE (St) (canton des Ponts-de-Cé). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire au-dessus.

TANCOIGNÉ (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique.

TESSOUALLE (la) (canton de Cholet). — Granite.

THORIGNÉ (canton de Châteauneuf). — Terrain de transition, dépôt supérieur de l'étage tertiaire moyen.

THOUARCÉ (chef-lieu de canton). — Terrains de transition et anthraxifère, partie supérieure du terrain tertiaire moyen, alluvions dans la vallée du Layon.

THOUREIL (le) (canton de Gennes). — Terrain jurassique, terrain crétacé inférieur, au-dessus, grès tertiaire. Fours à chaux alimentés par le calcaire jurassique, briqueteries.

TIERCÉ (canton de Briollay). — Terrain crétacé inférieur, grès tertiaire, alluvions. Exploitation de sable blanc envoyé au loin et employé pour polir et pour les verreries.

TIGNÉ (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique, molasse coquillère. Fours à chaux grasse.

TILLERS (canton de Montfaucon). — Granite.

TORFOU (canton de Montfaucon). — Granite. Carrières pour l'entretien des routes.

TOURLANDRY (la) (canton de Chemillé). — Terrain primitif, eurites, syénites.

- TREMBLAY (le)** (canton de Pouancé).—Terrain de transition.
- TRÉMENTINES** (canton de Cholet). — Eurites, syénites.
- TRÉMONT** (canton de Vihiers). —Terrain métamorphique, eurites. Exploitation de l'eurite pour empierrement des routes.
- TRÈVES-CUNAUT** (canton de Gennes).—Terrain crétacé inférieur, au dessus, grès tertiaire et terrain d'eau douce. Carrières de tuffeau blanc.
- TURQUANT** (canton de Saumur).—Mêmes terrains. Carrières de tuffeau.
- ULMES (les)** (canton de Doué). —Terrain cretacé inférieur. Carrières de tuffeau blanc.
- VARRAINS** (canton de Saumur sud).—Terrain crétacé inférieur, au-dessus, à l'est, grès tertiaire, terrain d'eau douce, et dépôt supérieur de l'étage tertiaire moyen.
- VARENNES (la)** (canton de Champtoceaux). — Terrain métamorphique.
- VARENNES-SOUS-MONTSOIREAU** (canton de Saumur nord-est).—Alluvions de la Loire.
- VAUCHRÉTIEN** (canton de Thouarcé). — Terrain de transition.
- VAULDENAY-RILLÉ** (canton de Montreuil-Bellay).—Terrain crétacé inférieur, carrières de tuffeau.
- VERCHERS (les)** (canton de Doué).—Terrain crétacé inférieur au sud, au nord et à l'est, terrain métamorphique et calcaire jurassique. Fours à chaux ordinaire et hydraulique, briqueteries.
- VERGONNES** (canton de Pouancé).—Terrain de transition, minéral de fer en roche.
- VERN** (canton du Lion-d'Angers).—Terrain de transition, banc calcaire au sud. Carrières et fours à chaux, exploitation de poudingues, au sud-est briqueteries.

VERNANTES (canton de Longué). — Terrain crétacé inférieur.
Carrières de tuffeau.

VERNOIL-LE-FOURIER (canton de Longué). — Terrain crétacé inférieur recouvert au sud par du grès tertiaire.

VERRIES (canton de Saumur sud). — Terrain tertiaire moyen, grès et terrain d'eau douce.

VEZINS (canton de Cholet). — Syénites.

VIHIERS (chef-lieu de canton). — Terrain métamorphique.

VILLEBERNIER (canton de Saumur nord-est). — Alluvions de la Loire.

VILLEDIEU ET LA BLOUÈRE (canton de Beaupreau). — Terrain métamorphique.

VILLEMOSANT (canton du Louroux-Béconnais). — Terrain de transition.

VILLEVÊQUE (canton d'Angers nord-est). — Terrain crétacé inférieur, alluvions dans la vallée du Loir.

VIVY (canton de Saumur nord-est). — Alluvions de la Loire.

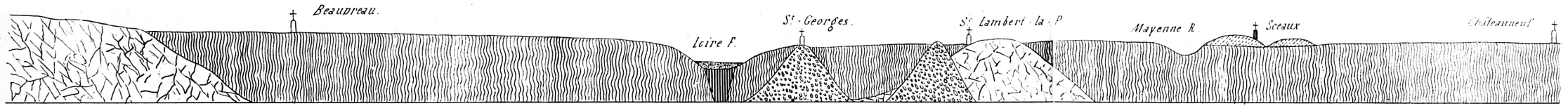
VOIDE (le) (canton de Vihiers). — Terrain métamorphique.

VOLANDRY (canton de Baugé). — Terrain tertiaire moyen, grès et terrain d'eau douce.

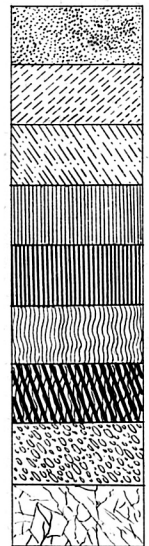
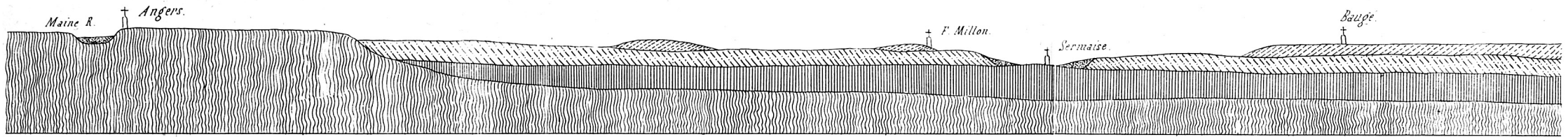
YZERNAY (canton de Cholet). — Terrain primitif, granite, eu-rites. Carrières pour l'entretien des routes.

FIN.

Coupe par Beaufreau, St Georges-sur-Loire, Châteauneuf.

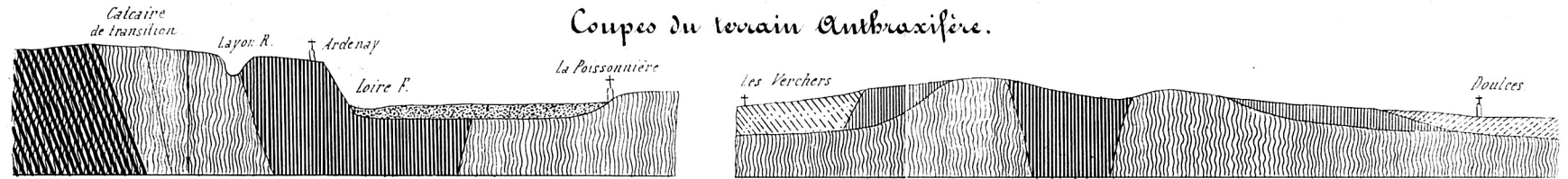


Coupe par Angers et Baugé.



- Alluvions
- Terrain tertiaire moyen
- T. Crétacé.
- T. Jurassique
- Anthracifère
- T. de transition
- T. de transition modifié.
- Porphyres quartzifères.
- Granite et Gneiss.

Coupe du terrain Anthracifère.



Coupe du Plateau de Montreuil-Bellay.

