

MÉMOIRE

SUR LA

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DU SANCERROIS

(Partie septentrionale du département du Cher),

PAR V^{ON} RAULIN.

Lu à la Société géologique le 18 novembre 1844 (1).

Introduction.

Entre la plaine de la Sologne au N. et à l'O., celle du Berry au S., et la vallée de la Loire à l'E., il y a une petite région montueuse, qui fait partie de l'ancien Berry, et qu'on peut désigner sous le nom de *Sancerrois*, d'après celui de la ville principale, Sancerre, qui se trouve près de la limite orientale de cette région sur une haute colline dont le pied est baigné par la Loire.

Située entre la grande route de Moulins à l'E. et celle de Limoges à l'O., cette région n'est traversée que par la route peu fréquentée de Gien à Bourges; aussi est-elle restée jusqu'à présent à peu près inconnue aux géologues. En effet, on ne peut guère tenir compte de la description confuse donnée par M. Fabre, en 1838, dans sa *Description physique du Cher*. La manière même dont le Sancerrois est colorié sur la carte géologique de la France, fait assez voir que les

(1) Lors de la lecture de ce travail, dont une analyse se trouve dans le *Bull. de la Soc. géol.*, 2^e série, t. IV, pag. 84, M. d'Archiac, qui connaissait le Sancerrois, nous fit quelques observations qui augmentèrent le désir que nous avions déjà de revoir le pays avant l'impression de ce mémoire. Quelques mois après, le Muséum d'histoire naturelle nous ayant confié l'exploration de l'île de Crète, nous ne pûmes réaliser notre désir en 1845. La publication de notre travail subit alors un ajournement forcé pendant lequel M. d'Archiac donna un aperçu du Sancerrois dans la seconde partie de ses *Études sur la formation crétacée*, qu'il présenta à la Société géologique, le 13 janvier 1845 et qui parut en septembre 1846 dans les *Mém. de la Soc. géol.*, 2^e série, tom. II, 1^{re} partie. C'est dans les premiers jours d'octobre 1846 que nous avons pu retourner à Sancerre, où nous avons découvert seulement alors une faille soupçonnée par M. d'Archiac, mais qui nous avait échappé lors de notre second voyage en 1844. Pour conserver à notre travail sa véritable date, nous aurons soin de distinguer par des guillemets les additions postérieures à la lecture faite devant la Société.

auteurs de celle-ci, occupés de l'étude des grandes régions montagneuses de la France, n'ont pas eu à leur disposition le temps nécessaire pour visiter cette petite contrée en détail. L'attention des géologues, cependant, aurait dû être éveillée par cette circonstance que l'étagé supérieur du terrain jurassique, qui atteint à peine 250 mètres d'altitude à Pouilly-sur-Loire, et 150 mètres à Vatan, sur les deux routes citées ci-dessus, est représenté sur la carte géologique de la France comme atteignant l'altitude de 432 mètres à Humbligny, vers le tiers oriental de la longueur du Sancerrois.

Revenant de Nérès en septembre 1843, nous passâmes par Sancerre, afin de traverser la Sologne, que nous ne connaissions pas. En sortant de cette ville vers le N.-O., et en suivant la route d'Aubigny, nous fûmes très étonné de rencontrer l'étagé supérieur du terrain jurassique à une hauteur inusitée et sur un point où la carte géologique de la France indique les couches moyennes du terrain crétaé et le terrain tertiaire moyen. Nous entrevîmes de suite qu'il y avait là quelque chose d'extraordinaire qui méritait d'être examiné. C'est le résultat des études que nous avons faites dans le mois d'août 1844, que nous venons soumettre au jugement des géologues.

Nous allons successivement examiner l'orographie du Sancerrois et les différents terrains qui le constituent; nous arriverons ensuite à la disposition de ceux-ci, puis nous terminerons par quelques considérations générales.

§ I. Orographie.

Le Sancerrois est une surface bombée, ayant la forme d'un triangle à côtés convexes, dont les angles, assez fortement arrondis, sont placés dans le voisinage des villes de Sancerre, de Gien et de Vierzon. Sa longueur, de Vierzon à la Loire, est de 65 kil., et la plus grande largeur, de Sancerre à Argent, est de 50 kil. Le Sancerrois présente donc la forme d'une grande pyramide triangulaire extrêmement surbaissée, dont les deux plus grandes faces regardent le N.-O. et le S., et dont la plus petite fait face au N.-E. Celle qui regarde le N.-O. possède une pente très douce, tandis que les deux autres ont des pentes plus rapides. Aussi, de la Sologne, s'aperçoit-on peu de l'élévation du Sancerrois, tandis que de la vallée de la Loire et de la plaine du Berry on le voit constituer une chaîne assez élevée, qui paraît déjà de Néronde à 35 kil. au S.-E. Les pentes moyennes sont très faibles; celle du revers N.-O., mesurée entre la Motte d'Humbligny et Aubigny, n'est que de 0° 31' ou 1/111. Les pentes moyennes des revers N.-E. et S., prises entre la colline de Morogues et les Aix-d'Angillon, sont plus rapides; elles atteignent 1° 47' ou 1/26. La partie culminante du Sancerrois est la colline, dite la Motte d'Humbligny, et un petit plateau boisé, situé au N.-O. de celle-ci, qui tous deux atteignent l'altitude de 434 mètres. Ces deux points sont situés vers le tiers oriental de la plus grande longueur de la région et assez près de son bord méridional.

Le Sancerrois est donc une sorte d'île montueuse qui s'élève à plus de 200 mètres au-dessus des plaines environnantes. En effet, la Beauce et la Sologne, au N. et au N.-O., atteignent des altitudes d'environ 160 mètres, qui se réduisent à 120 mètres à l'O. vers Romorantin; le Berry au S. est en moyenne à 200 mètres. La grande vallée de la Loire à l'E. atteint de 135 à 155 mètres; elle sépare le Sancerrois de la Puisaye, qui possède des altitudes de 200 mètres le long de la Loire, mais qui se relève à l'E. et va atteindre 355 mètres à Bouy, à 20 kil. à l'E. de ce fleuve.

Le Sancerrois est le pays le plus élevé qui se rencontre dans toute cette moitié occidentale de la France qui comprend les trois grandes régions naturelles connues sous les noms de bassin de Paris, de presqu'île de Bretagne et de bassin de Bordeaux; moitié de notre territoire qui se trouve limitée d'un côté vers l'O. par la Manche et l'Océan atlantique, et de l'autre côté vers l'E. par l'Ardenne, les Vosges, le Plateau de Langres, le Plateau central et la chaîne des Pyrénées.

Le Sancerrois est séparé en trois parties par deux vallées transversales qui le traversent de part en part et qui courent du S.-E. au N.-O. à peu près, suivant le sens de la plus grande pente de sa surface; ce sont les vallées de la Grande-Sauldre à l'E. et de la Petite-Sauldre à l'O. Contrairement à ce qui a lieu dans les pays de plaines horizontales, les profondeurs de ces vallées, qui atteignent 140 et 170 mètres à leur naissance, près du bord méridional du Sancerrois, se réduisent à 15 à 20 mètres à leur sortie sur le bord N.-O., à Clémont et à Souesmes; ce qui tient à ce que l'inclinaison de la surface de la région est plus rapide que celle des *thalweg* de ces vallées. Plusieurs autres vallées plus petites sillonnent parallèlement aux deux premières le revers N.-O., mais sans atteindre l'arête culminante; les principales sont celles de la Notre-Heure, de l'Oizonette, de la Nerre et de la Rère, qui toutes, à l'exception de la première, débouchent dans celles de la Grande et de la Petite-Sauldre. Ces deux dernières, peu après leur sortie de la région, se réunissent elles-mêmes en une seule, qui va aboutir à la vallée du Cher, au dessous de Romorantin. Le revers méridional du Sancerrois présente les vallées du Barangeon, du Moulon, du Colin et quelques vallons qui débouchent en grande partie dans celle de l'Yèvre, laquelle se réunit elle-même à la vallée du Cher, devant Vierzon. Le revers N.-E. ne présente que de petits vallons qui aboutissent tous directement à la grande vallée de la Loire.

L'arête culminante du Sancerrois qui sépare le revers méridional du revers N.-O. forme, comme on voit, la ligne de partage des eaux qui s'écoulent, d'une part, au N. par la Grande-Sauldre, et d'autre part, au S., par l'Yèvre; il n'y a d'exception que dans la partie occidentale peu élevée, où le bassin de l'Yèvre s'avance par la plaine de Barangeon bien au N. du prolongement en ligne droite de l'arête. L'arête qui sépare les versants N.-O. et N.-E. sert aussi de point de départ aux eaux qui se rendent dans la Loire à l'E. et dans la Grande-Sauldre à l'O.

La planche X, qui représente exactement le relief du Sancerrois, est une réduction à 1/300,000 de la carte de France du Dépôt de la guerre : nous la devons au directeur-général, M. le général Pelet, toujours empressé de contribuer à l'avancement des connaissances relatives au sol de la France. Nous l'avons coloriée d'après les excursions que nous avons faites dans le pays; pour les parties que nous n'avons pas visitées, nous avons reproduit la carte géologique de la France. La planche XI présente une coupe longitudinale du Sancerrois, fig. 6, et trois coupes transversales, fig. 2, 3 et 4. Les coupes 1 et 5 présentent les pays peu élevés qui sont aux deux extrémités E. et O. du Sancerrois.

§ II. Description des terrains.

Le Sancerrois est une portion de la ceinture crétacée du bassin de Paris. Il présente comme terrain dominant le greensand et la craie inférieure; par dessous ressortent le calcaire néocomien et les étages jurassiques supérieur et moyen; au-dessus se trouvent la craie moyenne et des dépôts tertiaires qui sont assimilés généralement aux sables et grès de Fontainebleau et aux calcaires de la Beauce. Enfin cette région est bordée à l'E., au N. et à l'O. par les argiles quartzifères de la Sologne, qui correspondent aux faluns de la Touraine.

Notre intention n'est pas de donner une description détaillée de ces différents terrains; c'est un travail qui aurait demandé un temps beaucoup plus considérable que celui que nous pouvions consacrer à l'étude du Sancerrois; d'ailleurs ce travail sera fait en grande partie par la personne chargée de la carte géologique du département du Cher (1). Notre but est surtout l'examen de la disposition générale des couches qui constituent le sol; aussi nous bornerons-nous à passer sommairement en revue les divers terrains, en allant des inférieurs aux supérieurs.

A. *Étage jurassique moyen.* Le coral-rag qui se montre sur près de 100 mètres d'épaisseur à Sancerre, ressemble beaucoup à celui de la Lorraine et de la Bourgogne; il commence par des alternances de calcaires pisolithiques, blanchâtres, jaunâtres, ou grisâtres, à nodules de la grosseur d'une noisette; on les exploite sur la route de Bourges, à quatre kilomètres au S.-O. de Sancerre. Les principaux fossiles sont l'*Ostrea gregarea*, des Pinnigènes, des Bucardes, de grandes Astrées, etc. Au-dessus, dans la colline même de Sancerre, viennent des calcaires blanchâtres, peu durs, avec moules de Dicérates de petite dimension. Enfin il y a des calcaires compactes blanchâtres, en bancs peu épais, dont quelques uns sont onduleux, cariés, jaunâtres. Cette partie, qui paraît représenter les calcaires à Astartes de l'E. de la France, forme la plaine que traverse la route de Bourges à La Charité; elle se montre aussi sur la route de Bourges à Saint-Amand-Montrond. C'est probablement son prolongement qui donne les calcaires compactes litho-

(1) On peut déjà voir des descriptions détaillées d'une partie de ces terrains dans le mémoire précité de M. d'Archiac, pag. 15 à 28.

graphiques exploités à Châteauroux et dans lesquels on trouve des empreintes de végétaux, notamment des Cycadées.

La surface des calcaires de cet étage présente souvent des grèves calcaires non roulées, formées presque sur place par l'action destructive de l'atmosphère. Sur beaucoup de points cependant le sol est formé par des terres argileuses d'un rouge brunâtre qui donnent de bonnes terres à froment.

B. *Étage jurassique supérieur.* Cet étage, qui a de 90 à 100 mètres d'épaisseur, possède une composition argileuse fort analogue à celle qu'il a dans le pays de Bray et en Lorraine, et différente de celle qu'il a en Bourgogne, où il est plus calcaire. Il commence par des marnes jaunâtres et des argiles bleues avec *Exogyra virgula* et *Ex. bruntrutana*; au-dessus viennent des alternances de marnes et de calcaires marneux blanchâtres, sans fossiles, puis des argiles gris-bleuâtre avec *Ex. virgula*, quelquefois de couleur rose, en quantité énorme; plus haut se trouvent des argiles et des calcaires argileux gris ou gris-jaunâtre avec *Ex. virgula*, qui en font des lumachelles susceptibles de prendre un assez beau poli; il y a aussi des *Ammonites Lallierianus* d'Orb., et des *Trigonia clavellata*. Enfin il y a des calcaires compacts, assez épais, blancs, quelquefois d'un jaune brunâtre, qui alternent soit avec des lumachelles à *Ex. virgula*, soit avec des lits de marnes blanchâtres. La coupe la plus belle et la plus complète que nous ayons vue est celle que présente la tranchée de la route de Bourges à Sancerre, au vallon qui descend à Veaugues. On peut encore bien étudier cet étage en montant des Aix-d'Angillon à Parassy. Les routes de Moulins et de Limoges en montrent bien aussi la composition à Pouilly-sur-Loire et à Vatan.

Les coteaux argileux formés par cet étage sont sur beaucoup de points occupés par des vignes.

C. *Calcaire néocomien.* Ce terrain, qu'on n'a pas encore cité à l'O. de la Puisaye, dans le département de l'Yonne, a été découvert par nous sur la rive gauche de la Loire, mais dans les environs de Sancerre seulement; son épaisseur paraît n'être que de quelques mètres dans les quatre points où nous l'avons observé, les seuls aussi où nous ayons vu le contact des terrains jurassique et crétaé. Ces quatre points sont: la colline de Sancerre, à son pied oriental, dans un chemin creux qui descend à la Loire, et à son pied méridional, sur la route de la Charité; ensuite la route de Sancerre à Aubigny, au-dessus de Bué et enfin le village de Subigny, au N.-O. de Sancerre. Partout ce terrain est formé par un calcaire argilo-arénilifère jaune, le plus souvent à texture lâche, avec petits grains de fer hydroxydé oolithique; plus rarement le calcaire est sub-lamellaire. Il repose immédiatement sur les calcaires compacts de l'étage jurassique supérieur, dont il empâte quelquefois des fragments et des fossiles; celui-ci est irrégulièrement endurci et coloré en jaune près de la ligne de contact. A Sancerre il y a au-dessus du calcaire jaune néocomien une couche d'argile noirâtre de quelques mètres d'épaisseur. Les fossiles du calcaire néocomien sont assez abondants; nous en avons recueilli

trente-cinq espèces, parmi lesquelles nous avons pu reconnaître les trente suivantes (1) :

- * *Berenicea* ou *Diastopora*.
Discoidea macropyga, Agass.
Nucleolites Olfersii, Agass.
 ———— *lacunosus*, Agass.
Toxaster complanatus, Agass. (*Spat. retusus* Lamk.)
Holaster l'Hardyi Dub.
Pholadomia (Panopæa) neocomensis, Leym.
 * *Panopæa recta*, d'Orb.
 * *Corbula carinata*, d'Orb. ?
 * *Corbis cordiformis*, d'Orb.
Lucina (Venus) Vendoperana, Leym.
 * ———— (*Venus*) *Roissyi*, Leym.
Astarte Beaumontii, Leym. ?
 ———— *disparilis*, d'Orb.
Venus Brongniartina, Leym. ?
 * ———— *Robinaldina*, d'Orb. ?
Cardium subhillanum, Leym.
 ———— *Cottaldinum*, d'Orb. ?
 * *Cardita neocomiensis*, d'Orb.
Cucullea Gabriellis, Leym. ?
 * *Nucula impressa*, Sow. ?
Trigonia harpa (carinata), Desh.
 * ———— *ornata*, d'Orb. ?
- * *Trigonia longa junior*, Agass. ?
Modiola Archiaci, Leym.
 * *Lithodomus amygdaloides*, d'Orb.
Perna Mulleti, Desh.
Lima comata, Desh. ?
 * ———— *elegans*, Duj. ?
Pecten (Janira) neocomiensis, d'Orb.
Ostrea Leymerii, Desh.
Exogyra conica, Sow.
 ———— *subsINUATA dorsata*, Leym. (*Couloni*).
 ———— *subplicata*, Roem.
 ———— *plicata*, Goldf.
 * ———— *harpa*, Goldf.
Terebratulida bicipitata acuta, de Buch.
 ———— *suborbicularis*, d'Arch.
Ampullaria (Natica) laevigata, Desh.
Scalaria canaliculata, d'Orb.
Nerinea Carteroni, d'Orb. ?
 * *Cerithium Phillipsii*, Leym. ?
 * *Rostellaria Robinaldina*, d'Orb. ?
Serpula Richardi, Leym. ?
 ———— *gordialis*, Schloth.
 ———— *filiformis*, Filt.
 ———— *heliciformis*, Goldf.

Les cinq espèces indéterminables sont des *Astarte*, *Gervillie*? *Pinne*, *Spondyle*, et une patte de Crustacé macroure.

D. *Greensand*. Cet étage, dont l'épaisseur moyenne dépasse 50 mètres à Assigny et à la Motte d'Humbligny, présente le même faciès que dans la Puisaye, qui se trouve sur le prolongement du Sancerrois au N.-E., et dans le pays de Bray. Il commence par des sables argilo-ferrugineux, jaune-rougeâtre, qui renferment, dans les environs de Sancerre, des rognons de fer hydroxydé arénifère et des couches minces et discontinues de grès ferrugineux brun-rougeâtre, souvent à gros grains de quartz blanc. Quelquefois, comme autour de Subligny, les sables eux-mêmes sont grossiers et renferment de gros grains de quartz blanc. A la Motte d'Humbligny, indépendamment des grès, il y a quelques couches d'argile arénifère violette. En montant de Sens-Beaujeu à La Chapelotte, il y a des argiles grises. Dans la plaine au S.-E. d'Allogny, les sables argilo-ferrugineux jaunes ont 10 à 15 mètres d'épaisseur, et renferment de nombreux rognons et nodules de fer hydroxydé compacte, jaune-brunâtre, qui ont été exploités autrefois, ainsi que l'attestent les nombreuses fosses qui sont à la surface du sol et le grand dépôt

(1) Nous ajoutons à cette liste en les faisant précéder d'une astérisque (*) 15 espèces différentes trouvées par M. d'Archiac et dont l'indication se trouve dans son mémoire, pag. 24.

de scories ou *ferrier*, qui se trouve au bas d'Allogny, près du ruisseau. Dans cette localité, les grès ferrugineux ne sont pas très fréquents, non plus que sur les plateaux qui entourent Ménetou-Salon. C'est sans doute dans ces sables que se trouvent les minerais exploités à Saint-Palais et à Boucard, près d'Yvoy-le-Pré, pour le haut-fourneau de la Verrerie sur cette dernière commune; on les emploie mélangés avec les minerais tertiaires du Berry. Cette partie inférieure du greensand nous paraît correspondre aux sables qui forment la partie supérieure du terrain néocomien dans le département de l'Aube.

Au-dessus, dans les environs de Sancerre, il y a des sables jaune-rougeâtre, à grains fins, qui renferment à Boucard, près de Sens-Beaujeu, quelques couches d'argile arénifère gris-rougeâtre, qui occasionnent des sources et qui sont exploitées pour une tuilerie; au-dessus, il y a des sables jaune-verdâtre assez épais. Entre Ménetou-Salon et Henrichemont, et dans la grande plaine du Barangeon, les sables sont blanchâtres; quelquefois, cependant, ils sont rougeâtres ou bien un peu argileux, d'un rouge violacé, comme dans la grande sablière, située au S.-E. d'Henrichemont, où on les exploite sur plus de 8 mètres d'épaisseur. A 2 kil. au S.-E. de Neuvy, il y a une tuilerie que nous n'avons pas visitée, mais qui annonce nécessairement des couches argileuses intercalées. Au N. de Vierzon, et près du Barangeon, sur la route de Bourges, les sables sont argileux, un peu grossiers et d'un gris verdâtre ou brunâtre avec *Exogyra conica*. Sur le bord de l'Arnon, au S.-O. de Vierzon, il y a des carrières de 10 mètres de profondeur, montrant supérieurement des sables micacés rougeâtres, à points noirs, avec quelques empreintes de coquilles bivalves indéterminables; au-dessous il y a un banc de 4 mètres d'épaisseur, d'un grès jaunâtre, micacé, poreux, tendre, à petits grains noirs, se taillant facilement et employé comme pierre de taille dans les constructions de Vierzon. Des carrières semblables existent encore à la Forge, à 3 kil. à l'E. de Vierzon.

La partie tout-à-fait supérieure présente dans la vallée de la Grande-Sauldre, entre Vailly et Jards, et dans la vallée de la Notre-Heure, au-dessus de Pierrefitte-ès-Bois, des sables jaunes avec bancs de 1 à 2 mètres d'épaisseur, d'un grès ferrugineux souvent schistoïde, brun-rougeâtre, tendre, employé à bâtir.

Les points où nous avons pu le mieux étudier le greensand, sont la montée de la route entre Sens-Beaujeu et La Chapelotte, et le flanc oriental de la Motte d'Humbligny.

Cet étage est occupé par des cultures dans les points où il y a mélange des sables et des argiles; mais le plus souvent on trouve, soit les argiles qui donnent des prairies et des pâturages humides, soit les sables qui forment de grandes landes sèches ou *brandes*, couvertes de bruyères (*Erica cinerea*, *E. vulgaris*) d'ajoncs (*Ulex nanus*) et de fougères (*Pteris aquilina*). Il y a aussi des bois qui renferment des châtaigniers.

E. Craie. Le Sancerrois présente seulement les parties inférieure et moyenne,

la craie supérieure, analogue à celle de Meudon, paraissant manquer complètement.

Craie inférieure. Elle commence par une argile arénifère chloritée, d'un vert plus ou moins noirâtre, ayant 5 à 6 mètres d'épaisseur à Assigny, Thou, la Motte d'Humbligny, etc. Au-dessus vient une marne grisâtre, épaisse de 12 mètres à la Motte, qui occasionne des sources et qui est exploitée pour l'amendement des terres à Assigny, à la Motte, à La Chapelle-d'Angillon, etc.; quelquefois, comme à Sancerre, ces marnes sont remplacées par des argiles grises. Enfin, vient une craie arénifère légèrement grisâtre ou jaunâtre, assez souvent endurcie, renfermant de nombreux fossiles à Assigny et à la Motte, où elle est exploitée pour bâtir. Au N. de Saint-Satur il y a une ancienne carrière où on voit sur 7 mètres d'épaisseur une craie très arénifère, verdâtre, légèrement chloritée. A Vierzon, on aperçoit seulement une craie arénifère verdâtre, avec quelques empreintes de coquilles bivalves.

C'est à la Motte d'Humbligny surtout qu'on peut recueillir les fossiles de cet étage; nous en avons trouvé 26 espèces, parmi lesquelles nous avons reconnu les suivantes :

Micraster Michelini, Agass.?

Trigonia spinosa, Park.

Arca Mailleana, d'Orb.?

Inoceramus latus, Mant. (in Sow).

———— *striatus*, Mant. (in d'Orb.).

Pecten orbicularis, Sow.

———— *asper*, Lamk.

———— (*Janira*) *quinquecostatus*, Sow.

Exogyra conica, Sow.

Terebratula pectita, Sow.

Dentalium decussatum, Sow.

Ammonites varians, Sow.

———— *catillus*, Sow.?

———— *Mantelli*, Sow.

Nautilus Sowerbyanus, d'Orb.?

———— *Deslongchampsianus*, d'Orb.

Craie moyenne. Elle se montre principalement dans la vallée de la Grande-Sauldre, au-dessus et au-dessous de Vailly; elle y forme des côteaux crayeux blancs, ce qui est rare dans le Sancerrois. La partie inférieure exploitée pour marnier, entre Villegenon et Dampierre, est marneuse blanchâtre, quelquefois verdâtre, avec empreintes de coquilles bivalves. A Sancerre, à Assigny et à Jards, elle est blanchâtre et renferme des lits de rognons de silex noir. Celle qu'on emploie pour marnier dans les environs d'Aubigny, et qui vient de Concessault et de Blancafort, est blanche et contient des Spongiaires, des Térébratules plissées et des écailles de Poissons. Dans la vallée de la Loire, autour de Chatillon, elle est blanchâtre, tendre, et généralement sans silex; quelquefois, cependant, il y a des silex blonds et des nodules de fer hydroxydé, provenant de la décomposition des pyrites.

La craie se voit assez difficilement dans le Sancerrois en général; presque partout elle est masquée par les éboulements des silex des terrains tertiaires; aussi la végétation de sa surface est-elle assez semblable à celle de ces derniers terrains.

F. Sables tertiaires à silex. Cet étage, qui a en moyenne 30 mètres d'épaisseur, recouvre presque entièrement le Sancerrois; il est formé de sables fins, légèrement argileux, jaunes, quelquefois assez purs, blanc-jaunâtre, comme à La Chapelotte; quelquefois aussi ils sont tout-à-fait blancs, comme au N.-O. d'Aubigny. Partout il y a de nombreux silex blonds ou grisâtres, rarement roulés, à écorce blanchâtre assez épaisse; le plus souvent ils sont brisés, mais quelquefois ils sont entiers et atteignent plus d'un quart de mètre cube. Quelquefois, comme à Sury-ès-Bois, les silex sont noirs; d'autres fois, comme entre Sens-Beaujeu et La Chapelotte, ils sont opaques terreux, blancs ou grisâtres, et on les prendrait pour de la craie. Autour de Sancerre, les sables donnent par leur consolidation une brèche siliceuse jaunâtre très dure, employée autrefois à faire des meules. A Allogny, et dans la forêt de Vierzon, il y en a de gros blocs; il en est de même à Méry-ès-Bois, suivant M. Fabre. Au confluent du Barangeon et de l'Yèvre, il y a des brèches rougâtres à silex jaunes opaques, et des roches argilo-siliceuses et ferrugineuses, bigarrées de rouge et de blanc. Quelquefois, comme au N.-O. d'Aubigny, les sables blancs renferment des grès exploités, très compactes, jaspoïdes, grisâtres ou jaunâtres, à gros grains de quartz.

« Indépendamment de la grande nappe de sables à silex, qui recouvre la craie sur tout le flanc N.-O. du Sancerrois, il y a au pied S.-E. de cette région, dans la plaine du Berry, quelques lambeaux de ce terrain qui forment plusieurs mame-lons isolés. Ceux que nous avons visités sont les deux collines situées à l'E. et au N.-O. de Gron, sur la route de Bourges à La Charité; les sables y sont argileux, jaunes, veinés de gris, et renferment de nombreux silex, exploités pour la route, et des brèches siliceuses; ils reposent sur les couches inférieures de l'étage jurassique supérieur, qui forment la base de ces collines. A l'E. et au N. de Brécly, sur les routes qui vont de ce village à La Charité et aux Aix-d'Angillon, il y a deux tertres tertiaires moins élevés; les sables jaunes, avec nombreux silex exploités pour les routes, y reposent directement sur l'étage jurassique moyen. »

Quant à l'âge des sables à silex, on est généralement disposé à les considérer comme le représentant des sables et grès de Fontainebleau.

Le sol formé par ces sables est en général sec. Les parties élevées sont couvertes de forêts; les parties basses, situées au-delà d'une ligne allant de La Chapelle-d'Angillon à Châtillon-sur-Loire, commencent, pour les habitants, les plaines de la Sologne, quoiqu'il y ait véritablement d'assez grandes différences; ainsi le sol est sableux, sec, et les châtaigniers sont abondants. La culture du froment est remplacée par celle du seigle et du sarrasin; une grande partie du pays est occupée par des landes avec bruyères (*Erica cinerea*, *E. vulgaris*, *E. tetralix*) ajoncs (*Ulex nanus*) et fougères (*Pteris aquilina*); dans quelques endroits il y a des genêts (*Spartium scoparium*) et des plantations de pins (*Pinus maritima*).

G. Calcaires d'eau douce. Ces calcaires ne se rattachent pas d'une manière continue à ceux des environs d'Orléans, dont ils semblent cependant être des

dépendances. Ils forment trois bassins isolés ; deux petits sont situés sur le bord oriental du Sancerrois, à Châtillon-sur-Loire et vis-à-vis de Cosne ; le troisième s'étend autour de Mehun, où il est traversé par l'Yèvre.

Le bassin de Châtillon-sur-Loire, dont les dépôts ont près de cette ville une épaisseur visible d'environ 30 mètres, s'étend sur la rive gauche de la Loire, de Saint-Firmin à Beaulieu, sur une longueur de 10 kil. à peu près. Il est formé par des calcaires tantôt compactes, légèrement brunâtres avec quelques Lymnées, et tantôt cellulaires, tendres, pisolithiques blanchâtres ou jaunâtres ; tous deux sont employés dans les constructions. L'extrémité N. du bassin est traversée par la Loire, et forme sur la rive droite un petit lambeau au S.-E. de Briare ; il y a de nombreuses carrières de 5 à 6 mètres de profondeur, d'où l'on extrait de belles pierres de taille jaunâtres. Vers l'E. les calcaires traversent aussi la Loire et la bordent sur une longueur de 8 kil. entre Ousson et Neuvy ; ils sont jaunâtres et renferment des Lymnées et des Planorbis. A Thou ce sont des calcaires concrétionnés ; à Lavau, à 13 kil. à l'E. de Bonny, il n'y a plus que des marnes blanches et vertes, exploitées pour l'amendement des terres.

Le petit bassin de Cosne, dont les dépôts paraissent sur 20 mètres d'épaisseur, s'étend sur la rive gauche de la Loire, entre Boulleret et Bannay, sur 6 kil. de longueur. Il présente près de Boulleret des calcaires compactes jaunâtres, à tubulures, quelquefois concrétionnés, bréchoïdes. Au N. de Bannay, sur les bords du canal, les calcaires sont bien développés ; il y a de grandes carrières de 6 à 8 mètres de profondeur dans lesquelles on exploite des bancs de 0^m 3 à 2^m de calcaire compacte blanchâtre, renfermant des moules de Lymnées.

Le bassin de Mehun-sur-Yèvre paraît s'étendre fort loin au S. de l'Yèvre. Sur la rive droite, c'est un dépôt principalement calcaire, qui paraît avoir plus de 15 mètres d'épaisseur, et qui est exploité autour de Mehun, et notamment à 2 kil. au N.-O., où il y a de grandes carrières de 4 à 5 mètres de profondeur. Les calcaires sont compactes blanchâtres avec des cavités souvent remplies de calcaire spathique. A la partie supérieure, sur plusieurs points, et se liant aux calcaires, il y a de véritables meulières cellulaires, bleuâtres ou brunâtres qui forment quelquefois des blocs considérables à la surface du sol. A Chardonnelle, vis-à-vis de Mehun, sur la rive gauche de l'Yèvre, les calcaires et les meulières sont roses par places, et renferment de petits rognons de silex résinite d'un rose vif, ainsi que la variété rose de Magnésite désignée sous le nom de *Quincyte*.

Des trois bassins, deux, ceux de Châtillon-sur-Loire et de Cosne, reposent sur les sables à silex, qui offrent alors quelquefois des poudingues à ciment calcaire, comme à l'E. de Bonny. Le troisième, celui de Mehun, repose à la fois sur l'étage jurassique supérieur et sur le greensand, sans l'intermédiaire de la craie et des sables à silex.

Enfin, entre Bourges et Mehun, au Bois-Gerisse, près de Bouy, l'étage jurassique présente une grande poche, remplie d'une argile jaune ferrugineuse, conte-

nant quelques rognons de silex blond non roulés et de nombreux nodules et grains de fer hydroxydé, que l'on exploite dans des fosses à ciel ouvert de 7 mètres de profondeur. Les anciennes fosses se remplissent d'eau assez promptement, et on y lave le minerai.

H. *Argiles quartzifères de la Sologne et du Gâtinais.* Ce dépôt, qui paraît atteindre au plus 20 à 25 mètres d'épaisseur, forme une grande nappe qui entoure le massif du Sancerrois à l'E., au N. et à l'O., en reposant indistinctement sur les calcaires d'eau douce et sur les sables à silex. Comme on peut le voir dans les nombreuses tranchées du chemin de fer d'Orléans à Vierzon, il est composé par des argiles arénifères gris-jaunâtre, contenant une très grande quantité de grains de quartz d'un blanc laiteux, en général de la grosseur d'un grain de chènevis; ces grains forment assez souvent presque à eux seuls la masse du terrain. A la partie inférieure, ces argiles sont généralement verdâtres et renferment une moins grande quantité de grains de quartz; aussi, elles retiennent les eaux, et sur quelques points, comme à la Ferté-Saint-Aubin, les emploie-t-on pour faire des tuiles et des briques. Dans quelques endroits les grains de quartz deviennent de véritables cailloux roulés qui acquièrent la grosseur d'une noix, et qui sont d'un blanc laiteux ou quelquefois roses. Ces argiles sont le plus souvent massives; près de la Motte-Beuvron, cependant, elles sont stratifiées; jaune-rougeâtre. Près de la surface du sol, elles présentent souvent cette dernière couleur, ou bien elles sont brunâtres. Entre Salbris et Vierzon, ces argiles contiennent des silex blonds non roulés à la surface, mais il est assez probable qu'ils proviennent d'un remaniement postérieur, car on ne les trouve plus dans des coupes fraîches de quelques mètres de profondeur seulement. Sur la rive droite de la Grande-Sauldre à Clémont, au N.-O. d'Aubigny, on voit ces argiles reposer immédiatement, et sans la moindre liaison, sur les sables jaunes à silex; elles y sont grisâtres, à grains et à cailloux de quartz, et renferment à la base, par suite d'un léger endurcissement, des grès argileux stratifiés, à gros grains et à petits grains; à la partie supérieure le dépôt est meuble comme partout ailleurs. En montant de Cerdon pour aller à Sully, les petites tranchées de la route montrent bien les argiles verdâtres inférieures, et pardessus les argiles jaunâtres et rougeâtres, à grains de quartz très nombreux; près de la surface du sol, il y a une grande quantité de cailloux de quartz de la grosseur d'une noix.

A partir de Châtillon-sur-Loire, où elles sont jaune-rougeâtre, au moins près de la surface, les argiles qui nous occupent remontent sur la rive gauche de la Loire en formant une série de lambeaux qui couronnent les bas plateaux qui bordent cette rivière, jusqu'à Bannay, à 8 kilomètres au N. de Sancerre; au N.-E. de Boulleret, notamment, ces argiles sont fort épaisses et bien caractérisées; leur couleur est le jaune-rougeâtre.

Quant à l'âge des argiles quartzifères de la Sologne, leur nature minéralogique semblable et la présence, dans leur prolongement, à Chevilly, Avaray, etc.,

de mammifères identiques à ceux des faluns marins de la Touraine, a engagé depuis longtemps déjà MM. Desnoyers et Dujardin à considérer ces deux dépôts comme contemporains, opinion que nous regardons comme très vraisemblable.

Le sol formé par ce dépôt est argileux, très humide; les sources sont très abondantes dans toutes les dépressions, où elles donnent naissance à de nombreux ruisseaux ainsi qu'à des étangs. Les landes à bruyères sont moins fréquentes que sur les sables à silex; elles sont remplacées par des pâturages humides. Des genêts (*Spartium scoparium*) se montrent sur plusieurs points. Il n'y a plus de châtaigniers, mais les pins viennent encore bien. Quant aux céréales, elles sont les mêmes que dans les parties basses du Sancerrois.

§ III. Disposition des terrains.

Ainsi qu'on pouvait déjà le pressentir d'après l'examen de l'orographie, les différentes couches qui composent le Sancerrois y éprouvent un relèvement assez considérable, semi-elliptique, dont la ligne anticlinale, ou suivant laquelle se fait la flexion des courbes, court de l'E. 26° N., à l'O. 26° S. de Sancerre vers Barmont, près de Mehun-sur-Yèvre. Le point central, celui où le terrain le plus inférieur atteint la plus grande altitude, est situé à 2 kilomètres au S.-O. de Sancerre, sur la route de cette ville à Bourges.

« Ce relèvement du côté de l'E. est terminé par une faille dirigée dans sa partie moyenne du N. au S., de telle sorte que les couches situées entre elles et la Loire participent peu au relèvement du Sancerrois et sont dans une position voisine de celles qu'elles auraient si celui-ci n'existait pas.

» Avant d'examiner la disposition de chacun des terrains en particulier, nous allons exposer, en allant du N. au S., les faits qui nous ont amené à reconnaître l'existence de cette faille.

* *Faille de Sancerre.* En allant de Boulleret à Savigny, la route passe sur un plateau assez uni qui s'élève doucement vers l'O. Pendant 2 kilomètres on traverse les argiles sableuses à grains de quartz de la Sologne, puis on arrive sur les sables jaunes à silex, qu'on quitte dans un petit bois, et sans aucun accident de terrain, pour tomber brusquement sur les sables jaunes ferrugineux de la partie inférieure du greensand; ceux-ci un peu plus loin reposent eux-mêmes sur les calcaires compactes de l'étage jurassique supérieur qui supportent Savigny. (Nous observâmes ce fait en août 1844, mais il n'attira pas alors notre attention.)

» En suivant le coteau qui va de Bannay à Sainte-Gemme et qui borde la vallée au N., on voit, aux dernières maisons un peu isolées de Bannay, le calcaire d'eau douce recouvert par les argiles jaunes quartzifères de la Sologne. En avançant vers l'O., les sables jaunes à silex constituent le coteau qui s'élève graduellement et va former le petit tertre qui porte les moulins à vent situés au-dessus du hameau de Fontaine-Audon, à l'E. de Sainte-Gemme. Au moulin à eau de Deza,

le troisième au-dessus de Bannay, la vallée et la prairie s'élargissent beaucoup, et à Fontaine-Audon, à moitié de la hauteur du coteau, il y a des sources qui annoncent les couches inférieures à la craie, car immédiatement au-dessus on trouve deux grandes marnières, de 7 à 8 mètres de profondeur chacune, et situées l'une au-dessus de l'autre; on y tire une craie tendre, un peu remuée, blanchâtre, avec des parties colorées en jaune par des infiltrations, et quelques silex blonds. Au-dessus et formant le plateau des moulins à vent, on trouve les sables jaunes à silex en partie roulés et à nombreux blocs de brèches et poudingues; ils recouvrent en éboulis toutes les pentes du coteau jusqu'au fond de la vallée. En allant sur le plateau jusqu'au-delà des moulins, le sol est jonché de silex; mais tout d'un coup il se fait un changement; la terre devient plus argileuse, d'un jaune moins rougeâtre, et au lieu de silex, elle ne renferme plus que des fragments non roulés de calcaire compacte blanchâtre mêlés à quelques débris de lumachelle à *Exogyra virgula*; en descendant dans les champs, on voit quelques petits affleurements de marnes grisâtres qui renferment le même fossile. Une ligne de démarcation aussi tranchée existe en ligne droite sur toute la pente du coteau jusqu'à une petite maison située au bord de la prairie, près du moulin à eau de Ville, le cinquième au-dessus de Bannay, vis-à-vis de la vallée qui descend de Sury-en-Vaux; elle est marquée sur une grande partie de sa longueur par un petit ravin couvert de broussailles et d'arbres fruitiers. Les calcaires compactes de l'étage jurassique supérieur étant là en couches sensiblement horizontales et à un niveau supérieur à celui des marnières de craie, au-dessus de Fontaine-Audon, il y a impossibilité absolue de douter de l'existence de la faille sur ce point.

» En cherchant le prolongement de cette faille vers Sancerre, nous avons fait les observations suivantes: Du moulin de Ville, la vallée de Sury-en-Vaux remonte au S. pendant près d'un kilomètre; le flanc occidental, à pente très rapide et le fond de la vallée au moulin Allix, sont formés par des calcaires compactes, alternant avec quelques lumachelles blanchâtres, en couches horizontales; ils appartiennent à l'étage jurassique supérieur et supportent le moulin à vent des Mussières: le flanc oriental aussi élevé, mais moins rapide, ne présente que les sables jaunes à silex et à nombreux blocs de brèches et de poudingues de grandes dimensions; ces sables descendent jusque sur les calcaires compactes et empêchent de voir la craie, qui affleure sans doute dans la moitié inférieure du coteau. A l'O., ce coteau est séparé de celui qui va à Verdigny par un petit vallon au-dessous du hameau des Plaissis; là encore on passe subitement des terres remplies de silex à celles qui ne renferment plus que des fragments des calcaires compactes. Ceux-ci sur le plateau, à l'O. des dernières maisons, sont recouverts par des argiles violettes, avec rognons ferrugineux, à la partie inférieure, et grises à la partie supérieure; ces argiles dépendent des parties inférieures du terrain crétacé, et de nombreuses fosses d'où l'on en a extrait autrefois existent dans le hameau. En allant vers le S.-E., les champs ne renferment guère que des fragments calcaires;

mais en approchant du point coté 258 mètres , on arrive vite sur les sables jaunes à silex sur lesquels se trouve une mare.

» De là à la vallée de Saint-Satur, au S., on traverse successivement deux vallons et deux coteaux. En descendant dans le premier vallon, qui est occupé par une prairie, on reste sur les sables à silex, mais en remontant, les champs ne présentent guère que des calcaires compactes et des lumachelles jusque non loin du bois, où reparaissent les sables jaunes avec très nombreux silex. Dans le deuxième vallon on se trouve sur le coral-rag, dont la surface est occupée par les grèves calcaires non roulées, formées sur place ; on les voit sans aucun mélange de silex, même à la surface du sol, à la réunion des chemins de Sainte-Gemme et de Sury-en-Vaux à Sancerre ; mais à quelques mètres à l'E., on ne trouve plus au même niveau que les sables à silex dans le fossé du bois qui couvre la colline de sable jaune, avec blocs énormes de brèches siliceuses, qui s'avance vis-à-vis de Sancerre, au-dessus de Fontenay.

» En montant de Fontenay à l'auberge isolée qui est à la sortie et au bas de Sancerre à l'O., on suit un sentier bordé d'un ravin qui laisse voir le coral-rag à 10 mètres au-dessus des maisons ; celui-ci commence par des calcaires pisolithiques jaunâtres, puis viennent des calcaires compacto-crayeux avec Dicérates et enfin des calcaires compactes. Bien avant d'arriver à l'auberge, le tout est recouvert par les éboulements des sables à silex qui enveloppent en grande partie la colline de Sancerre et celle qui vient immédiatement après au S. Les deux cols qui séparent ces deux collines du plateau qui est à l'O., sont entièrement formés par le coral-rag, ainsi que celui-ci ; au second col surtout les fossés du chemin de Vinon montrent bien les calcaires blancs, en partie pisolithiques, qui, très près de là, à l'E., sont remplacés au même niveau par les sables à silex.

» En allant au hameau de Bannon on passe sur les grèves blanches du coral-rag, presque toujours dans le fond du vallon ; on laisse à l'E. les deux dernières collines couvertes d'éboulements des sables à silex, qui masquent la craie et sans doute le greensand qu'on y aperçoit sur le revers oriental. En approchant de Bannon, le chemin monte sur la pente de la dernière colline, mais en restant toujours sur le coral-rag qui doit supporter ce hameau. Quoique peu élevé, Vinon est sur la partie supérieure du coral-rag ; mais après avoir traversé la vallée de la Vaumoise, on trouve, en allant à Gardesfort, les alternances de marnes jaunâtres et de calcaires compactes avec *Exogyra bruntrutana* de la partie inférieure de l'étage jurassique supérieur. Ces couches sont là à une hauteur normale, et il est assez probable que la faille ne se poursuit pas plus loin vers le S.

» On peut voir par tous ces détails que nous avons reconnu et suivi cette faille sur une longueur de 16 kilomètres, depuis la route qui va de Boulleret à Savigny, jusqu'à la vallée de la Vaumoise ; mais elle doit se prolonger encore au N. sur au moins 3 à 4 kilomètres, probablement jusqu'à la vallée de la Loire, près de Léré. La partie moyenne entre les moulins à l'E. de Sainte-Gemme et la première colline

au S. de Sancerre court en ligne droite du N. au S., sur une longueur de plus de 8 kilomètres. L'extrémité septentrionale paraît s'infléchir d'environ 7 à 8 degrés vers l'E.; l'extrémité méridionale paraît s'infléchir aussi vers l'E. d'une quantité à peu près semblable.

» Cette faille affecte tous les terrains qui entrent dans la composition du Sancerrois, y compris les sables à silex. Au pied occidental de la colline de Sancerre, elle coupe la ligne anticlinale du Sancerrois, en mettant ainsi brusquement fin au relèvement qui forme cette contrée. Au point de rencontre elle produit un abaissement de 180 mètres, c'est-à-dire de toute l'épaisseur de l'étage jurassique supérieur et du terrain crétacé, la partie inférieure des sables à silex venant, dans la colline même de Sancerre, se juxtaposer à la partie supérieure du coral-rag. Un horizon géologique bien facile à reconnaître donne un second moyen de vérification : nous voulons parler du calcaire néocomien en couches horizontales, qui atteint 365 mètres à l'O. de la faille, au-dessus de Bué, tandis qu'à l'E. il n'est qu'à 185 mètres au pied de la colline de Sancerre, à 5 kilomètres 1/2 de distance seulement du point précédent. Aux moulins de Sainte-Gemme, l'abaissement n'est plus que d'environ 120 mètres, la partie supérieure des sables à silex venant se rencontrer avec la partie supérieure de l'étage jurassique supérieur.

» Cette faille est la plus considérable qui soit connue jusqu'à présent dans le bassin de Paris. Jusqu'à sa découverte on ne connaissait que celles indiquées par M. Cornuel dans la Haute-Marne (1). Ces dernières, suivant ce géologue, ne produisent guère que des différences de niveau de 50 mètres dans les couches jurassiques supérieures et néocomiennes qui en sont seules affectées. »

A. *Étage jurassique moyen.* Le coral-rag qui le représente forme la plaine du Berry, de Bourges à la Charité, au S. du Sancerrois : il y atteint des altitudes de 200 mètres à l'E. et de 150 mètres à l'O., par suite d'une légère inclinaison de la plaine vers l'O. Dans le Sancerrois, il paraît sur la route de Bourges à Sancerre, sur une longueur de 11 kilomètres à partir de cette dernière ville; la largeur moyenne de la bande est de 4 kilomètres. A l'O. et le long de la faille cependant il est à découvert sur une largeur de 11 kilomètres en raison de l'obliquité de celle-ci par rapport à ligne anticlinale. Il ne se montre pas à l'E. de la faille. La ligne anticlinale court, comme nous l'avons déjà dit, de l'E. 26° N., à l'O. 26° S.; elle va en s'abaissant légèrement dans cette dernière direction, car atteignant 282 mètres d'altitude à 2 kilomètres au S.-O. de Sancerre, elle ne s'élève plus qu'à 260 mètres à 9 kilomètres de ce point, au N.-O. de Veaugues sur la route de Bourges. De la ligne anticlinale, le coral-rag s'abaisse au S.-S.-E. par une pente de 1° 29' ou 1/39, car il n'atteint plus que 175 mètres à un peu plus de 4 kilomètres de distance en face de Vinon, sur la rive droite de la Vaumoise. Vers le N.-N.-O. l'inclinaison est plus faible, car ce terrain atteint encore 200 mètres au bas de Sainte-Gemme.

(1) *Mém. de la Soc. géol.*, 1^{re} série, t. IV, p. 271 et suivantes.

B. Étage jurassique supérieur. Au S. du Sancerrois il forme une partie de la plaine du Berry, de Mehun-sur-Yèvre au Colin et d'Étréchy à l'embouchure de la Vaumoise, dans la Loire; il constitue en outre deux monticules isolés au S. de ce dernier village. Dans le Sancerrois, il remonte assez haut dans les vallées du Moulon et du Colin, au S. de la ligne anticlinale; il constitue ensuite un plateau à l'E. de la Motte d'Humbligny. De là il se bifurque et forme une bande au S. de l'axe du coral-rag et une au N., plus étendue; cette dernière pousse une ramification dans la vallée de la Grande-Sauldre jusque près de Notre-Dame-du-Noyer, et se continue ensuite au N. plus loin que le coral-rag, jusque près de Savigny. Ce terrain reparaît encore dans le vallon, au N. de ce dernier village, ainsi qu'à Subligny. A l'E. de la faille, l'étage jurassique supérieur vient au jour dans la vallée de la Loire, à Saint-Satur, au pied de la colline de Sancerre; de ce point il se poursuit jusqu'à la Vaumoise, où il se rattache à celui de la plaine du Berry. Dans cette plaine, l'étage jurassique supérieur, sensiblement horizontal du N. au S., présente cependant une légère pente vers l'O.; car tandis qu'il atteint 250 mètres à Pouilly, sur la rive droite de la Loire, il ne s'élève qu'à 150 mètres au S.-O. de Vierzon, sur la route de Vatan. En entrant dans le Sancerrois, il s'élève vers le N. 26° O. par une pente semblable à celle de l'étage jurassique moyen, et il va atteindre 369 mètres d'altitude à 3 kilomètres à l'O. de Sancerre. De la ligne anticlinale il s'abaisse, toujours dans la même direction, par une pente moins rapide de 0° 58' ou 1/60 seulement; car dans la vallée de la Grande-Sauldre il disparaît près de Notre-Dame-du-Noyer, à l'altitude de 215 mètres. La ligne anticlinale, qui court de l'E. 26° N. à l'O. 26° S., s'abaisse légèrement dans cette dernière direction; à Menetou-Salon elle n'atteint que 260 mètres, ce qui, d'après la distance, donne une pente de 0° 15' ou 1/232. Dans le vallon de Savigny, l'étage jurassique supérieur n'atteint guère que 225 mètres; il s'élève à 230 mètres dans celui de la Salereine, à Subligny. A l'E. de la faille il est à 240 mètres au S.-O. de Thauvenay et il va se perdre sous les alluvions de la Loire, au bas de Saint-Satur à l'altitude de 155 mètres.

C. Calcaire néocomien. Il ne présente rien de remarquable à cause de son peu d'étendue, si ce n'est qu'au-dessus de Bué, à l'O. de Sancerre, il se trouve à l'altitude de 365 mètres, la plus élevée de toutes celles qu'il atteint dans le bassin de Paris(1). A Subligny, il s'élève à 235 mètres; au pied oriental de la colline de Sancerre, à l'E. de la faille, on l'observe à 185 mètres seulement.

Greensand et craie. Ils forment ensemble la crête et le versant N.-O du Sancerrois; ils ne se retrouvent pas sur le versant S., sans doute par suite des dénudations diluviennes. La crête et les lambeaux qui sont au-devant atteignent 150 mètres à Vierzon, 270 mètres à Allogny, 300 mètres à Menetou-Salon, 340 mètres

(1) M. d'Archiac, dans son mémoire, pag. 13, dit que le point le plus élevé est à Bouy, à l'E. de la Loire; mais le calcaire néocomien y atteint seulement 355 mètres.

à Morogues, 440 mètres à la Motte-d'Humbligny, 370 mètres à Ménétou-Ratel, 350 mètres à Assigny et 270 mètres au N. de Savigny. A l'E. de la faille ils forment une série de collines qui va en s'élevant graduellement du N. au S. ; dans la dernière, au S. de Sancerre, ils atteignent 320 mètres.

D. Greensand. Il forme une bande continue de Vierzon jusque vis-à-vis et au-delà de Sancerre ; cette bande est traversée par les vallées du Cher et de l'Yèvre à Vierzon. Elle s'élargit beaucoup pour former la grande plaine qui renferme le Barangeon, le Croulas et leurs affluents ; un second élargissement constitue la plaine qui s'étend de Morogues à La Chapelle-d'Angillon et où naît la Petite-Sauldre. Un troisième est occupé par la partie supérieure de la large vallée de la Grande-Sauldre jusqu'au-dessous de Vailly, et celle de la Salereine son affluent principal. Au N. le greensand descend dans le vallon de Sautrange, et il reparaît dans la partie supérieure de la vallée de la Notre-Heure, autour de Pierrefitte-ès-Bois. Il existe enfin, comme il est dit plus haut à l'E. de la faille, dans les collines qui bordent la Loire à l'E. de Sancerre. Il disparaît sous la craie, à 180 mètres d'altitude dans le vallon de Sautrange, à 200 mètres dans la vallée de la Notre-Heure, à 192 mètres dans la vallée de la Grande-Sauldre et dans celle de la Petite-Sauldre. La pente de sa surface supérieure, mesurée à la hauteur de la Motte d'Humbligny, est de $0^{\circ} 34'$ ou $1/102$.

E. Craie. La craie inférieure forme, de Vierzon au N. de Sancerre, une bande étroite entre le greensand et les sables à silex, laquelle, à quelque distance de la crête, admet la craie moyenne dans sa composition : cette dernière assise descend dans la vallée de la Petite-Sauldre jusqu'à Ennordre, et dans celle de la Grande-Sauldre jusque près d'Argent. Elle forme le fond de presque toutes les vallées à l'E. de cette dernière jusqu'à leur débouché dans celle de la Loire, ainsi que les parties supérieures des vallées de l'Oizonette et de la Nerre, entre les deux Sauldres. La craie inférieure entre en outre dans la composition des collines avancées d'Allogny, de Morogues, de la Motte d'Humbligny et de Ménétou-Ratel, ainsi que dans celle des collines situées à l'E. de la faille, et dont l'une porte Sancerre. La craie moyenne disparaît sous les sables à silex, à 170 mètres dans les vallées de la Grande-Sauldre et de l'Oizonette, à 195 mètres dans celle de la Nerre, et à 170 mètres dans celle de la Petite-Sauldre. Par suite de l'augmentation d'épaisseur qu'éprouve la craie à mesure qu'on s'éloigne de la crête du Sancerrois, qui n'est sans doute pas très éloignée de l'ancienne limite de la mer où s'est déposée la craie, la pente de sa surface supérieure est moins rapide que celle de la surface supérieure du greensand ; elle est la même que celle de la surface du Sancerrois, car la craie n'est recouverte que d'une couche de sables à silex, d'une épaisseur assez uniforme. A l'E., et le long de la faille, la craie va également en s'abaissant du S. au N. ; elle atteint 320 mètres dans les collines au S. de Sancerre et 150 mètres seulement à Léré, ce qui donne une pente de $0^{\circ} 32'$ ou $1/106$.

F. *Sables à silex*. Comme la craie, ils forment la crête, et le versant N.-O. du Sancerrois, et ne se retrouvent pas sur le versant S.; cependant ils forment dans la plaine du Berry, autour de Brécy et de Gron, quatre tertres qui sont autant de *témoins* constatant la grande extension de ces couches vers le S., au moment de leur dépôt et avant l'élévation et la dénudation du pays. Sur la crête du Sancerrois et sur les collines qui sont en avant de celle-ci ils s'élèvent à 167 mètres à Vierzon, à 281 mètres à Méry-ès-Bois, à 292 mètres à Allogny, à 320 mètres à Menetou-Salon, à 354 mètres à Morogues et à 434 mètres à la Motte d'Humbligny et sur le plateau au N.-O. De ce point, la crête tournant au N., ils vont en s'abaissant, et n'atteignent plus que 380 mètres à Ménétou-Ratel, 362 mètres à Assigny et 283 mètres à Savigny. Ils couronnent les collines crayeuses qui bordent la faille à l'E., et vont en s'abaissant du S. au N., car ils atteignent 350 mètres sur la deuxième colline au S. de Sancerre, et à Léré ils s'élèvent à peine à 180 mètres. Les sables à silex disparaissent sous les argiles quartzifères de la Sologne à 140 mètres environ, au N. de Vierzon, à 125 mètres dans la vallée de la Rère, au-dessous de Nançay, à 132 mètres dans celle de la Petite-Sauldre, près de Souesmes, à 135 mètres dans celle de la Grande-Sauldre, au-dessous de Clémont et à 140 mètres dans le vallon de la Tielle, au N. de Coullons. Enfin, les flancs des vallons qui débouchent dans la Loire au N.-E., les montrent au-dessous des argiles de la Sologne à des altitudes moyennes de 160 à 170 mètres. La pente moyenne de leur surface supérieure est la même que celle de la craie et que celle du Sancerrois, dont ils constituent la surface du sol; elle est donc de 0° 31' ou 1/111. Sur les collines à l'E. de la faille, leur inclinaison est aussi la même que celle de la craie sous-jacente.

G. *Calcaires d'eau douce*. Ils n'offrent rien d'intéressant dans leur disposition, parce qu'ils ne forment que de petits bassins isolés situés au pourtour du Sancerrois; celui de Châtillon sur-Loire atteint 222 mètres à 4 kil. au N.-E. de Bonny, sur la rive droite de la Loire, tandis qu'en allant vers l'O., il ne s'élève plus guère qu'à 170 mètres à Châtillon sur la rive gauche de la Loire. Le bassin de Cosne atteint 180 mètres à Bannay. Celui de Mehun atteint seulement 140 mètres au N. d'Allouis, sur la rive droite de l'Yèvre; mais en allant au S., il s'élève davantage. Enfin, le dépôt de minerai de fer du Bois-Gerisse, entre Mehun et Bourges, est à 155 mètres d'altitude.

H. *Argiles quartzifères de la Sologne*. Elles n'entrent pas dans la composition du Sancerrois, mais elles l'entourent à l'E., au N. et à l'O., en formant à son pied une vaste plaine unie vers le N. et l'O. Elles atteignent 140 mètres environ au N. de Vierzon, 163 mètres au S. de Souesmes et à Sainte-Montaine, 180 mètres au N.-O. d'Argent, et au N. d'Autry; à Châtillon-sur-Loire, à l'extrémité de la Sologne, elles sont à 187 mètres. De ce point jusqu'à Bannay, au-delà de Cosne, ce terrain forme une série de lambeaux constituant une bande de 2 kil. de largeur moyenne, qui atteint successivement 194 mètres au N.-O. de Beaulieu, 201 mètres

à l'E. de Sury et 203 mètres à Boulleret. Le dernier lambeau, enfin, n'est qu'à 181 mètres à Bannay.

§ IV. Considérations générales.

On voit, par les descriptions que nous venons de donner, que la portion de la ceinture crétacée du bassin de Paris, qui forme le Sancerrois, a éprouvé un relèvement assez considérable; aussi est-ce dans cette région que les terrains crétacés et tertiaires du bassin de Paris tout entier atteignent leurs plus grandes altitudes. C'est encore là que les étages jurassiques moyen et supérieur s'élèvent le plus dans toute la partie du bassin de Paris, située à l'O. de la Loire et de la Seine. Le coral-rag y est à une hauteur de plus de 150 mètres au-dessus du niveau qu'il devrait avoir sur ce point d'après la pente régulière des couches, depuis la partie médiane de la plaine du Berry jusqu'au centre du bassin de Paris.

« Si, malgré la faible inclinaison des couches et le peu d'élévation des collines, qui ne permet guère de bien saisir l'ensemble du pays, on cherche l'analogie que peut avoir le relèvement du Sancerrois avec les soulèvements jurassiques du Porrentruy, on reconnaît de suite qu'il se rapporte aux soulèvements du troisième ordre, si on a égard seulement à la structure, telle qu'elle est exposée par M. Thurmann; car, si on voulait s'en tenir à la lettre, ce ne serait qu'un soulèvement du premier ordre, qui n'a point fait affleurer de groupe inférieur au corallien. En effet, si de l'axe du coral-rag on va vers le N.-O., on rencontre, comme on peut le voir, pl. XI, fig. 2, la succession de *crêts* et de *combes* qui caractérise le troisième ordre de soulèvements; le premier *crêt* extérieur est formé par les sables à silex et la craie, la première *combe* par le greensand, le deuxième *crêt* intérieur par l'étage jurassique supérieur, et la deuxième *combe* centrale par la surface de l'étage jurassique moyen. Mais le Sancerrois ne présente qu'un côté du soulèvement, car au S. on ne trouve que des lambeaux de l'étage jurassique supérieur pour former le deuxième *crêt* intérieur; quant au premier *crêt* extérieur, il manque totalement (1). »

Les relèvements du Sancerrois et du Pays de Bray présentent tous deux cette particularité d'avoir un de leurs flancs à pente plus rapide, celui du S.-E. pour le Sancerrois, et celui du N.-E. pour le Pays de Bray, de telle sorte que dans les deux, la pente la plus douce est du côté du centre du bassin tertiaire de Paris, sur les bords duquel sont situés ces deux relèvements du sol.

(1) Le pays de Bray présente un relèvement sur la même échelle à peu près que celui du Sancerrois, mais d'une longueur double, car il n'est pas arrêté vers son milieu par une faille; les inclinaisons des couches sont très faibles et les collines encore moins élevées que dans le Sancerrois; cependant, en raison de sa régularité, on peut en saisir la structure lorsqu'on est sur l'un des bords ou mieux au centre. Le soulèvement n'y est que de deuxième ordre; les *crêts* sont formés par des argiles sableuses à silex et la craie; les *combes* par le greensand, et la *voûte* centrale par l'étage jurassique supérieur.

Le relèvement du Sancerrois a lieu suivant une ligne courant de l'E. 26° N. à l'O. 26° S. ; il est interrompu à son centre par une faille, dirigée du N. au S., qui produit une différence de niveau de 180 mètres, et qui laisse les couches situées à l'E. à peu près dans leur position normale.

Nous pouvons remarquer en passant que le relèvement du Sancerrois est à peu près parallèle à la limite septentrionale du Plateau central, de Sancoins (Cher) à l'Île-Jourdain (Vienne), ainsi qu'à la direction moyenne de la Loire, de Blois, et même d'Orléans, jusqu'au confluent de la Vienne. La partie de la Loire comprise entre Angers et Nantes a également une direction à peu près semblable, mais un peu plus rapprochée de la ligne E. O. Enfin, le relèvement du Sancerrois a une direction qui s'écarte seulement de 10° vers le N. de celle de la chaîne principale des Alpes, qui court de l'E. 16° N. à l'O. 16° S.

Le relèvement du Sancerrois a affecté les terrains jurassique et crétacé, ainsi que les sables à silex, dont la position géologique n'est pas encore assignée d'une manière rigoureuse, quoique l'on soit assez généralement disposé à les considérer comme l'équivalent des sables et grès de Fontainebleau. Il n'a pas affecté les argiles quartzifères de la Sologne, que l'on regarde, à juste raison, comme un prolongement lacustre des faluns marins de la Touraine, et qui entourent le Sancerrois sur plus des trois cinquièmes de son pourtour. On ne peut donc douter que le relèvement du Sancerrois ne se soit fait entre les dépôts de ces deux terrains. Quant à la faille, il est probable qu'elle s'est produite simultanément, quoique ayant une direction presque perpendiculaire.

Quant à savoir si le relèvement a affecté les calcaires d'eau douce, nous n'avons rien vu, et nous sommes même porté à douter que le Sancerrois présente des faits pour résoudre cette question. Cependant, comme, d'une part, ces calcaires d'eau douce se lient aux sables à silex et à leurs brèches, et que, d'autre part, ils se séparent nettement des argiles quartzifères de la Sologne, qui reposent indistinctement sur eux et sur les sables à silex, nous sommes disposé à admettre que les calcaires d'eau douce appartiennent à la même période géologique que les sables à silex, et que les argiles de la Sologne sont tout-à-fait indépendantes de ces deux dépôts. L'élévation du Sancerrois alors se serait produite avant le dépôt des argiles de la Sologne et après celui des calcaires d'eau douce.

Nous pourrions appuyer notre opinion sur celle de M. Dufrénoy, qui, sur la carte géologique de la France, a considéré comme appartenant à une période géologique différente de celle du terrain d'eau douce ordinaire de la Limagne, des argiles grises-jaunâtres à grains et à cailloux de quartz blanc, en tout semblables à celles de la Sologne, qui couronnent, entre Vichy et Gannat, les plateaux formés par les argiles et les marnes de la Limagne (1).

(1) M. Dufrénoy rapporte à la vérité ces argiles à grains de quartz au terrain pliocène, mais elles s'en séparent très nettement par leurs caractères minéralogiques. Les terrains pliocènes de l'Auvergne,

Le relèvement du Sancerrois vient donc s'ajouter dans le bassin de Paris à ceux du Pays de Bray et du Bas-Boulonnais, les seuls connus jusqu'à présent; mais il en diffère essentiellement, et par sa direction, qui est presque perpendiculaire, et par son âge, car il a affecté presque tous les dépôts tertiaires du bassin de Paris, tandis qu'on admet que les deux autres sont antérieurs à tous les terrains tertiaires, même au terrain éocène.

Si la place que nous assignons au relèvement du Sancerrois, dans la série des terrains, paraît suffisamment bien établie, nous ferons remarquer qu'il coïncide avec la ligne de démarcation la plus tranchée qui existe dans les terrains tertiaires du bassin de Paris, celle reconnue depuis longtemps déjà par MM. Desnoyers et C^t Prévost, entre les derniers dépôts d'eau douce du bassin de Paris et les faluns marins de la Loire, démarcation corroborée et admise un peu plus tard par MM. Deshayes et Lyell, d'après l'examen des fossiles. Il conviendrait donc de restreindre les terrains miocènes au seul dépôt des faluns, comme l'ont toujours fait les deux savants que nous venons de citer, et d'en détacher les sables et grès de Fontainebleau et les calcaires de la Beauce, qui y ont été réunis par MM. Dufrénoy et de Beaumont, sauf à créer pour eux une division particulière dans les terrains tertiaires, si, comme nous sommes également porté à l'admettre, il est bien reconnu qu'ils se séparent nettement du calcaire grossier et du gypse qui, pour tous les géologues, constituent le véritable terrain éocène.

Le bassin de Paris, lors du dépôt des sables et grès de Fontainebleau et des calcaires d'eau douce de la Beauce, avait une forme rectangulaire, allongée de Soissons à Poitiers; au S.-E. par Bourges et Moulins, s'y rattachait le bassin de la Limagne. Ses communications extérieures se faisaient d'une part probablement avec la mer du Nord, lors du dépôt des sables et grès de Fontainebleau; et d'autre part, avec le bassin de la Gironde, par la plaine jurassique qui sépare le Plateau central de la Vendée. Lors du dépôt des faluns, la distribution des eaux était toute différente; un golfe marin peu large, mais assez long, séparait la Vendée de la Bretagne, et s'étendait jusqu'à Blois, en recouvrant ainsi l'emplacement occupé aujourd'hui par la vallée de la Loire et ses alentours; à l'extrémité orientale, il y avait la grande nappe d'eau douce de la Sologne qui, au N., s'étendait jusque près d'Étampes, et qui, au S., venait baigner le pied du Sancerrois; la Limagne possédait aussi un lac à cette époque.

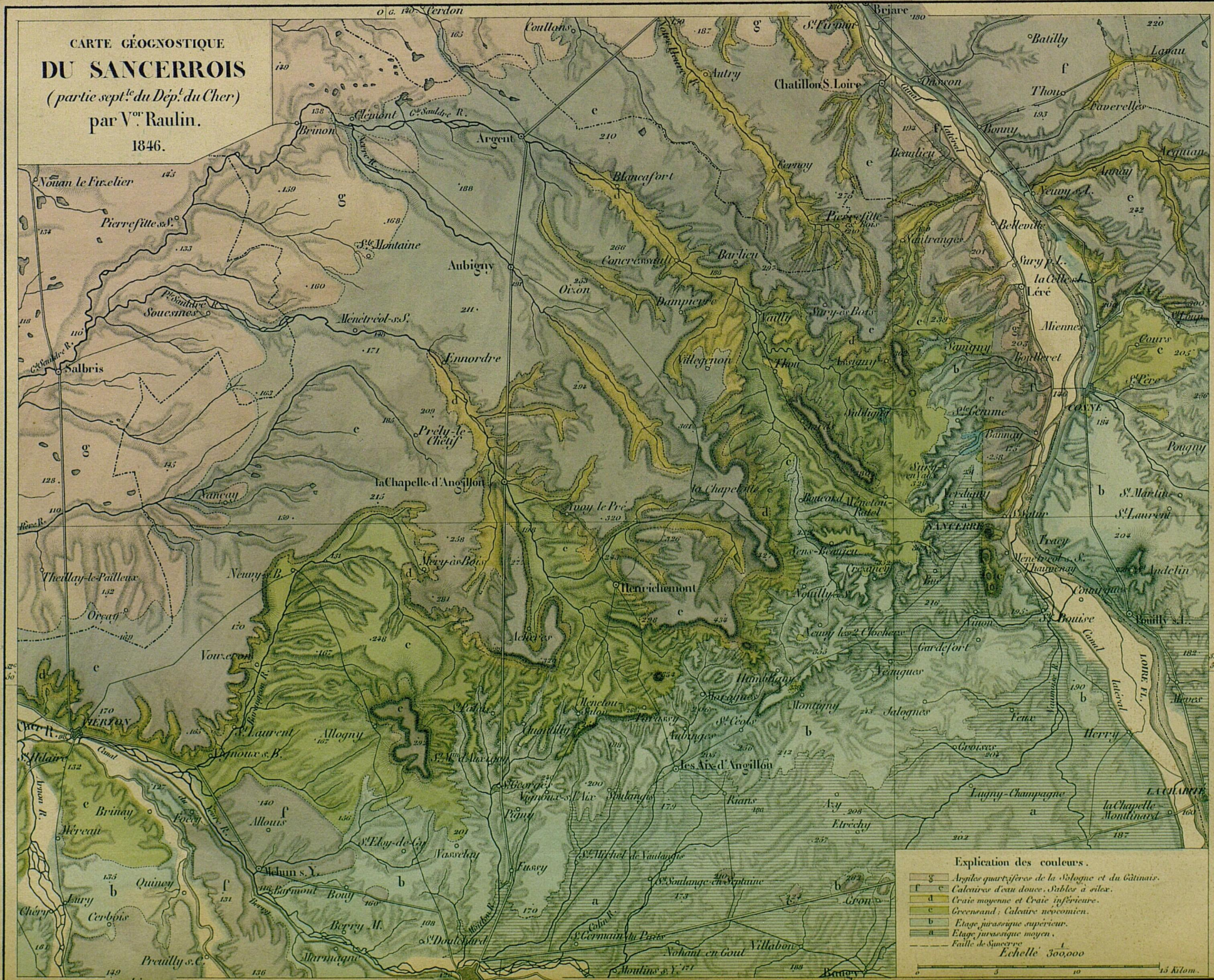
Entre le dépôt des calcaires d'eau douce de la Beauce, et celui des argiles de la Sologne, il s'est donc produit un changement important dans le bassin de Paris, puisque indépendamment de l'élévation du Sancerrois, il y a eu, d'une part, élévation et mise à sec de toute la partie N.-E. du bassin de Paris; et, d'autre part, abaissement de la partie S.-O., suivie d'une irruption de l'Océan

à Perrier, à Boulade et à Ménat, sont toujours en grande partie formés aux dépens des roches trachytiques, tandis que les argiles à grains de quartz de Vichy n'offrent pas la moindre trace de ces roches, non plus que les argiles quartzifères de la Sologne et du Gâtinais.

atlantique, qui vint pénétrer au cœur du bassin de Paris, pour la première fois depuis le dépôt de l'étage jurassique inférieur.

Si nous jetons nos regards hors du bassin de Paris, nous trouvons qu'il existe dans les bassins tertiaires de la Gironde et du Rhône, d'après les auteurs qui ont écrit sur les terrains qui les composent, une ligne de démarcation bien tranchée aussi, d'une part, entre les calcaires d'eau douce de l'Agenais et du Gers, et les faluns de Bordeaux; et, d'autre part, entre les calcaires d'eau douce de l'Hérault et des environs d'Aix en Provence, et les mollasses du Midi. Les calcaires d'eau douce, dans le bassin du Rhône surtout, sont souvent en couches contournées et inclinées au-dessous des mollasses dont les couches sont horizontales sur les mêmes points. On trouve donc, dans toute l'étendue de la France, des traces d'une révolution dont le trait le plus saillant, reconnu jusqu'à présent, est le relèvement du Sancerrois.

Nous terminerons ce mémoire par une dernière remarque. M. Élie de Beaumont a fait observer (*Manuel géologique* de De La Bèche, p. 646) que la série des soulèvements des chaînes de montagnes affecte à diverses reprises des directions à peu près semblables. M. Le Blanc, plus tard, a fait voir (*Bull. de la Soc. géolog. de France*, t. XII, p. 140) que dans presque tous les cas les soulèvements se succèdent en affectant des directions plus ou moins perpendiculaires entre elles. En passant en revue la série des treize soulèvements reconnus par M. de Beaumont, on aperçoit une exception remarquable, qui consiste en ce qu'il n'y a qu'une différence de 26° entre la direction du soulèvement de la Corse (N.), qui a mis fin au terrain éocène du bassin de Paris, et celle du soulèvement des Alpes occidentales (N. 26° E.), qui a terminé la période des faluns pour commencer la période pliocène. Si, malgré son peu d'étendue, on considérait le relèvement du Sancerrois (E. 26° N.) comme un nouveau soulèvement intermédiaire, l'anomalie que nous venons de signaler disparaîtrait en partie, car le soulèvement de la Corse diffère de celui du Sancerrois de 64°, et celui-ci diffère du soulèvement des Alpes occidentales de 38°. Ces angles, quoique assez éloignés de l'angle droit, sont cependant encore aussi grands que ceux qui existent entre plusieurs des soulèvements reconnus par M. de Beaumont, par exemple, entre ceux du Hundsruock (E. 25° N.) et des Ballons (E. 15° S.), ou bien entre ceux du Mont-Viso (S. 23° E.) et des Pyrénées (E. 18° S.).



COUPES GÉOLOGISTIQUES
DU SANCERROIS
par V^{tor} Raulin.

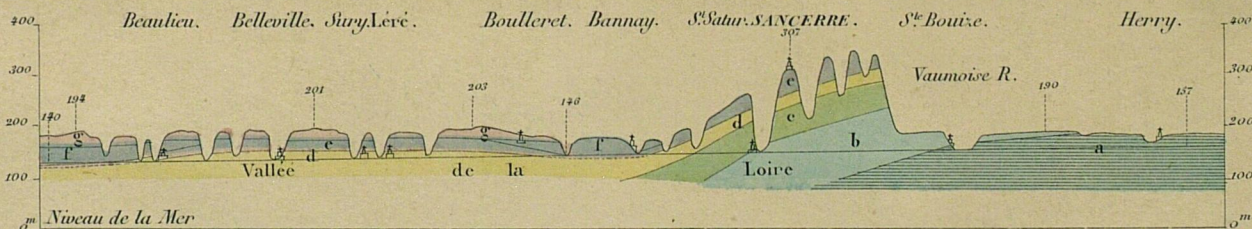
- g Argiles quartifères de la Sologne et du Côtinçais.
- f. e Calcaires d'eau douce, Sables à silice.
- d Craie moyenne et Craie inférieure.
- c Greensand; Calcaire néocomien.
- b Etage jurassique supérieur.
- a Etage jurassique moyen.

Echelle: 500,000

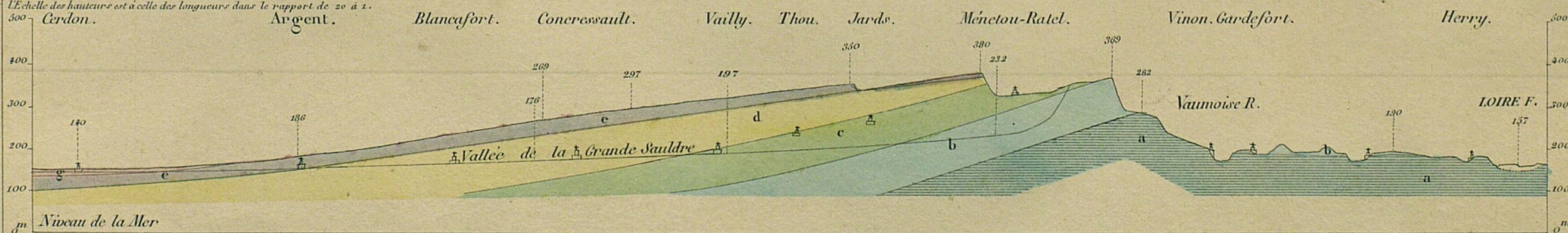
0 5 10 15 20 Kil.

L'Echelle des hauteurs est à celle des longueurs dans le rapport de 20 à 1.
500 Cordon.

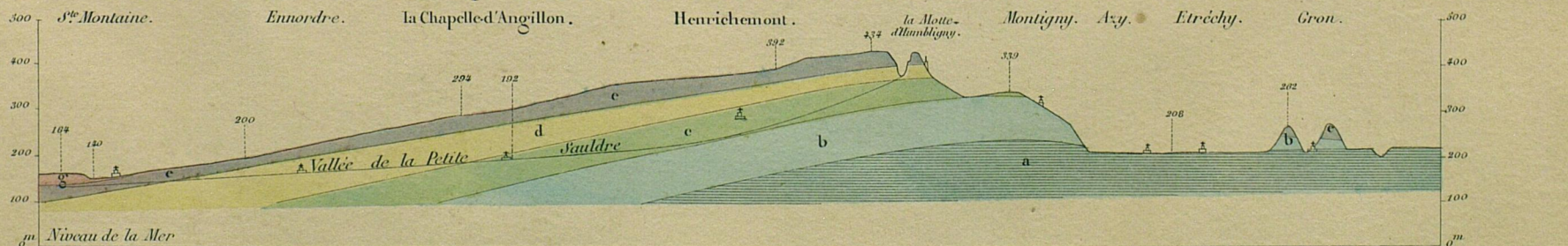
1. Coupe transversale de Beaulieu à Herry, du N. au S.



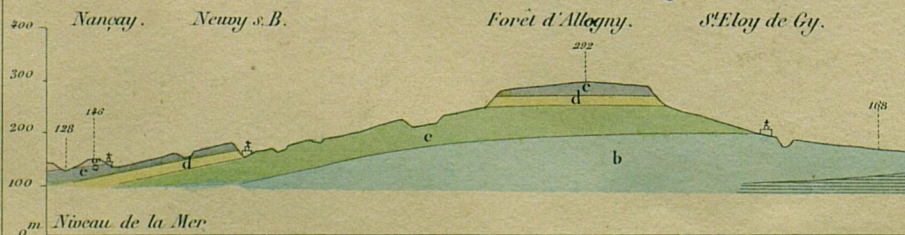
2. Coupe transversale de Cerdon à Herry, du N.O. au S.E.



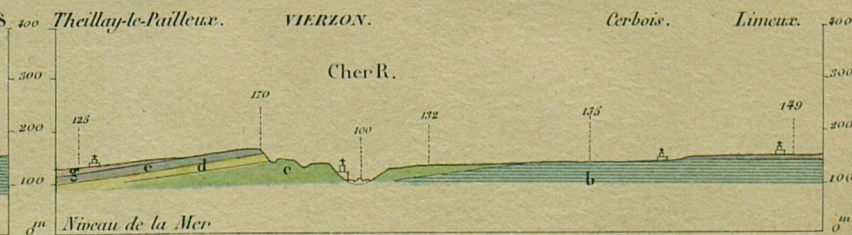
3. Coupe transversale de S^{te} Montaine à Gron, du N.O. au S.E.



4. Coupe transversale de Nançay à Bourges, du N.O. au S.E.



5. Coupe transv. de Theillay-le-Pailleux à Limeux, du N. au S.



6. Coupe longitudinale de Vierzon à Sancerre, de l'E à l'O.

