

GÉOLOGIE
ET
PALÉONTOLOGIE

par

Léon BERTIN

Professeur au Muséum National
d'Histoire naturelle



LAROUSSE-PARIS

III

SÉDIMENTATION DANS LE BASSIN DE PARIS

Bassin de Paris Après avoir été en majeure partie émergé au Trias, le Bassin de Paris est envahi par la mer dès le début du Jurassique et fonctionne, en tant que *cuvette de sédimentation*, jusqu'au milieu de l'ère tertiaire. Tantôt les mers continentales y avancent et tantôt elles

reculent pour revenir à nouveau. Son émergence définitive n'aura lieu qu'à l'aurore des temps actuels.

Le Bassin de Paris est donc toute l'étendue des sédiments secondaires et tertiaires compris entre l'Ardenne, le Massif armoricain, le Massif central et les Vosges. Par les « détroits » du Poitou et de la Côte-d'Or, il communique avec les Bassins d'Aquitaine et du Rhône.

Au delà de la Manche, il se continue dans le sud de l'Angleterre et est souvent appelé, pour cette raison, **Bassin anglo-parisien**.

Plusieurs faits dominant sa structure :

1^o La disposition en cuvettes des couches secondaires et tertiaires qui le constituent (fig. 347). L'examen attentif de la carte géologique montre d'ailleurs que ces cuvettes débordent les unes sur les autres par des lambeaux-témoins. Exemples : lambeaux de Tertiaire sur le Crétacique, lambeaux de ce dernier sur le Jurassique, etc. On en conclut que leurs limites, loin d'être primitives, sont dues à l'érosion;

2^o La disposition en auréoles des couches les plus anciennes qui, recouvertes en leur centre par les couches plus récentes, n'affleurent qu'à la périphérie du bassin. Exemple : auréole jurassique traversant la Lorraine, la Bourgogne, le Nivernais et le Berry;

3^o La dyssymétrie des parties orientale et occidentale du bassin dont une partie est effondrée sous la Manche. Exemple : affleurements jurassiques peu développés dans l'ouest et, au contraire, très développés dans l'est du bassin;

4^o L'alternance des couches tendres (argiles, marnes, sables) et des couches dures (calcaires, grès). Celles-ci, mises en relief par l'érosion, forment des hauteurs boisées au pied desquelles s'étendent des terres basses et fertiles. Exemple : les Côtes de Meuse dominant la Woëvre.

La disposition en cuvettes des couches du Bassin de Paris a pour conséquence curieuse que, du centre vers la périphérie, l'élévation en altitude coïncide avec un abaissement dans la série stratigraphique. Soit l'exemple de la voie ferrée Paris-Strasbourg. Partie des terrains tertiaires du sous-sol de la gare de l'Est (altitude +46), elle aborde le Crétacique à Épernay (+130), le Jurassique à Bar-le-Duc (+180), le Trias à Lunéville (+210) et traverse finalement les grès vosgiens au tunnel de Saverne (+330).

Transgression liasique La mer qui, au Triasique, était cantonnée sur l'emplacement des Vosges et de la Lorraine saline, envahit au Liasique le Bassin de Paris tout entier.

Une première transgression, la plus considérable, vient des mers alpines par une large trouée comprise entre l'Ardenne et le Massif central. Les Vosges

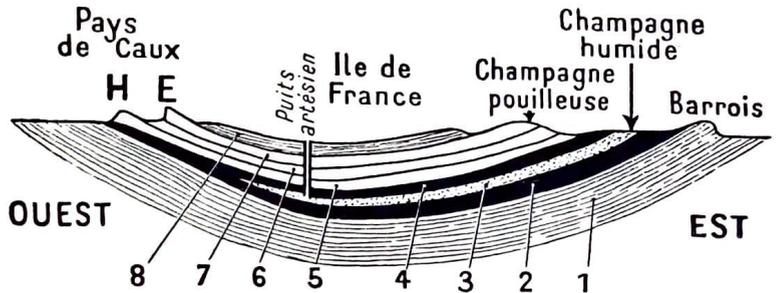


FIG. 347. — Disposition en cuvettes des terrains secondaires et tertiaires du Bassin de Paris.

1, Calcaires jurassiques; 2 et 4, argiles de l'Infracrétacique; 3, sables verts contenant la nappe artésienne; 5, craie glauconieuse; 6, craie marneuse; 7, craie blanche; 8, terrains tertiaires. — E, falaises d'Étretat; H, cap de la Hève.

sont suffisamment affaissées pour ne point mettre obstacle à son déplacement. Aussi envahit-elle successivement la Lorraine, la Bourgogne et la Champagne avant d'atteindre, au Sinémurien, le centre du bassin où se fait sa jonction avec une deuxième transgression venue d'Angleterre (fig. 348).

On peut suivre très nettement les étapes de cette double transgression en observant la disposition des couches liasiques sur les rivages primaires du bassin.

Au bord de l'Ardenne, les divers étages se dépassent les uns les autres à mesure que l'on va de l'est à l'ouest (fig. 349). A Hettange, la série est complète; à Sedan manque le Rhétien; à Mézières manquent le Rhétien et l'Hettangien; à Hirson n'existe que le Charmouthien qui repose directement sur les terrains primaires.

Même disposition — mais du nord-ouest au sud-est — le long du Massif armoricain où la mer atteint Valognes à l'Hettangien, Bayeux au Sinémurien, Caen au Charmouthien, etc. A May, les grès siluriens forment des récifs dont la mer comble les anfractuosités puis recouvre toute la surface (fig. 350).

Entre les Massifs central et armoricain existe un isthme formant seuil entre les Bassins de Paris et d'Aquitaine. Peu à peu, ce seuil du Poitou s'affaisse et se convertit en un **détroit du Poitou**.

Dès lors, le Bassin de Paris communique largement : à l'est, avec l'Allemagne; au nord-ouest, avec l'Angleterre; au sud-ouest, avec le Bassin d'Aquitaine; au sud-est, avec le Bassin du Rhône et les mers alpines (fig. 351).

Dépôts liasiques A défaut des Vosges où les dépôts liasiques n'existent plus qu'à l'état de lambeaux, c'est en Lorraine et en

Bourgogne qu'il faut en chercher la série-type :

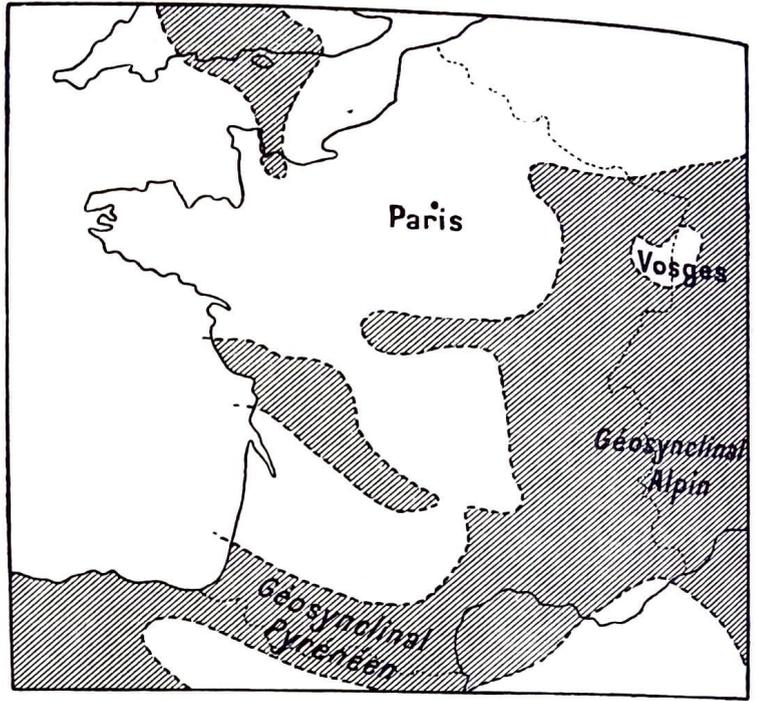


FIG. 348. — Carte de la France au Rhétien.

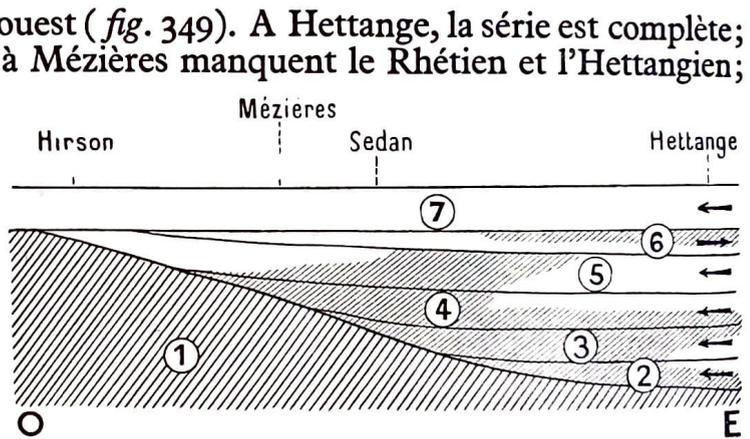


FIG. 349. — Transgression jurassique au bord méridional de l'Ardenne.

1, Primaire; 2, Rhétien; 3, Hettangien; 4, Sinémurien; 5, Charmouthien; 6, Toarcien légèrement en retrait; 7, Bajocien. Les flèches indiquent les mouvements de la mer, les hachures fines représentent les sables de plages et d'estuaires.

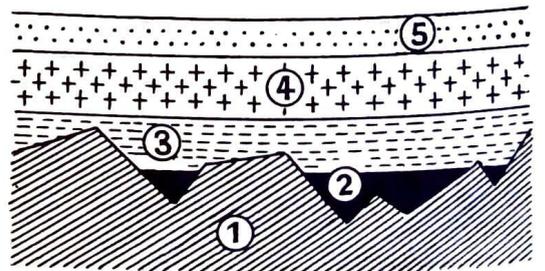


FIG. 350. — Transgression jurassique sur les rochers siluriens de May (Calvados).

1, Grès siluriens; 2, conglomérat charmouthien; 3, calcaires toarciens; 4 et 5 oolites bajociennes.

a) *Rhétien*. — Début de la transgression. Grès à avicules et lits d'ossements. Ceux-ci comprennent une énorme quantité d'os, de dents et d'écaillés de poissons qu'une invasion rapide de la mer a tués dans des lagunes saumâtres. Pas encore d'ammonites;

b) *Hettangien*. — Transgression plus accentuée. *Lumachelle de Bourgogne* formée d'innombrables coquilles de bivalves. Au sommet, couche de minerai de fer exploitée par le Creusot. Ammonites caractéristiques : *psilocères*;

c) *Sinemurien* (type à Semur). — Calcaire à gryphées servant de pierre à chaux. Ammonites caractéristiques : *ariétites*;

d) *Charmouthien* et *Toarcien*. — Maximum d'extension et de profondeur de la mer. Envasement. Marnes à bélemnites servant de pierre à ciment. Ammonites caractéristiques : *amalthées*, *harporères*.

e) *Fin du Toarcien*. — Léger retrait de la mer. Minerai de fer de Lorraine.

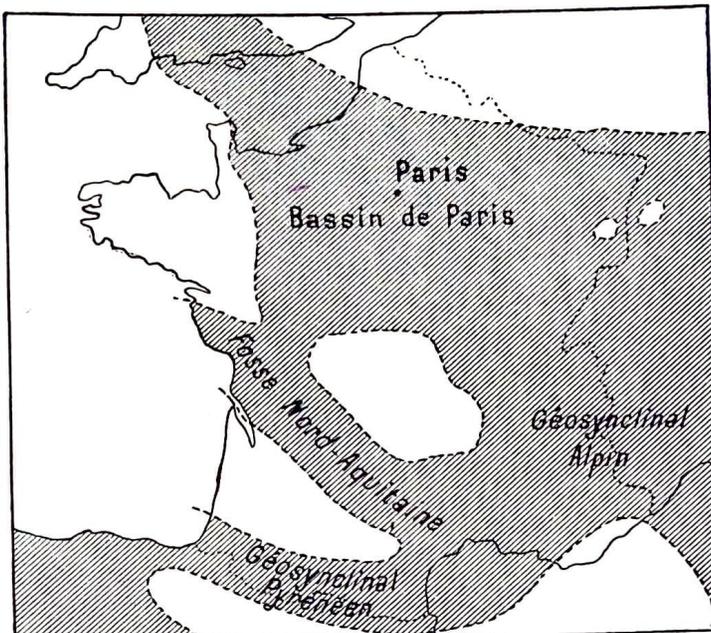


FIG. 351. — Carte de la France au Charmouthien.

Ainsi : une phase initiale gréseuse, une phase moyenne calcaire, une phase terminale marneuse. Dans l'ensemble, les roches sont tendres et imperméables et constituent des étendues plates, humides, fertiles. Exemples : *Auxois*, *Lorraine liasique*.

Éloignons-nous maintenant en direction de l'Ardenne. A mesure que nous gagnons des régions plus littorales, les calcaires et les marnes s'atténuent au profit des sables transformés en grès. Tels sont les *grès d'Hettange* qui ont été pris pour type de l'Hettangien, les *grès du Luxembourg* qui leur sont superposés, etc.

Une des assises les plus constantes du Liasique est celle des **marnes toarciennes**. Leur extension est considérable. En Normandie, près de May, elles ont acquis une juste célébrité par leurs poissons fossiles qui possèdent encore, à l'emplacement de l'estomac, de petites ammonites dont ils faisaient leur nourriture. Dans le Déroit du Poitou (type à Thouars), les mêmes marnes sont utilisées en briqueterie ou transportées au loin pour l'amendement des sols granitiques.

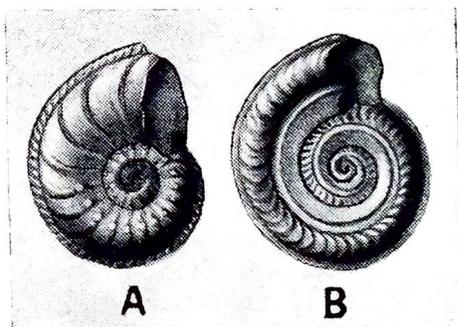


FIG. 352. — Ammonites liasiques. A, *Amaltheus margaritatus*; B, *Harporceras bifrons*.

Minerai de fer Le minerai de fer ou *minette* de Lorraine forme une dizaine de couches très continues et très riches qui affleurent au long des Côtes de Moselle (fig. 361) et peuvent y être exploitées à ciel ouvert. Plus à l'ouest, on les atteint par puits à travers les calcaires bajociens des plateaux de Longwy et de Briey. Leur étendue paraît être de 100 000 hectares et leur épaisseur totale de 25 à 50 mètres. Avec le retour de la Lorraine annexée, c'est plus de 40 millions de tonnes de minerai que la métallurgie française trouve ici annuellement. Les deux bassins exploités sont ceux de *Longwy-Briey-Thionville* au nord et de *Nancy* au sud. Une zone stérile les sépare.

Calcaires coralliens L'étage **Lusitanien**

correspond à la rupture momentanée des communications directes du Bassin de Paris avec les mers boréales (fig. 356). Les influences équatoriales redeviennent prédominantes. Les eaux se réchauffent et se clarifient. Au régime des marnes succède un magnifique épisode de **calcaires coralliens**. Avec ses récifs-barrière, ses récifs frangeants, ses atolls, le Bassin de Paris devient pour un temps semblable aux mers actuelles de la Polynésie.

A vrai dire, les récifs ne sont bien développés que dans l'est du bassin et, plus particulièrement, au voisinage des massifs émergés de l'Ardenne, des Vosges et du Morvan. Là s'étend du nord au sud, puis du nord-est au sud-ouest, sur près de 300 kilomètres de longueur, un ensemble complexe et puissant de *calcaires récifaux* ou calcaires construits, de *brèches coralliennes*, de *calcaires à entroques*, de *calcaires oolitiques*, de *calcaires compacts* qui, mis en relief par l'érosion, constituent aujourd'hui des lignes de hauteurs sèches et infertiles.

Ce sont d'abord les **Côtes de Meuse**, si riches en madrépores branchus ou massifs, avec leur faune compagne d'encrines, d'oursins à baguettes (*cidaris*), de mollusques à coquille épaisse (*dicères*, *nérinées*), etc. Une série de villes les jalonne : Verdun, Saint-Mihiel, Commercy, Neufchâteau. A Saint-Mihiel, les falaises en bordure de la Meuse sont de véritables récifs isolés de toutes parts au sein d'un calcaire compact. A Lérouville, près de Commercy, la belle pierre de taille exploitée est un calcaire à entroques aux facettes miroitantes.

Dans l'axe du détroit envasé de la Côte-d'Or, les récifs font défaut. Un espace de 100 kilomètres sépare ceux de la Haute-Marne de ceux de l'Yonne. Tandis que les premiers s'incurvent à l'est pour rejoindre les formations coralliennes de Belfort (fig. 344), les seconds s'étendent à l'ouest, de Tonnerre à Bourges, à une faible distance du Morvan. Dans cette nouvelle série de récifs doivent être signalés principalement ceux de Merry-sur-Yonne et de Châtel-Censoir qui sont parmi les plus beaux connus.

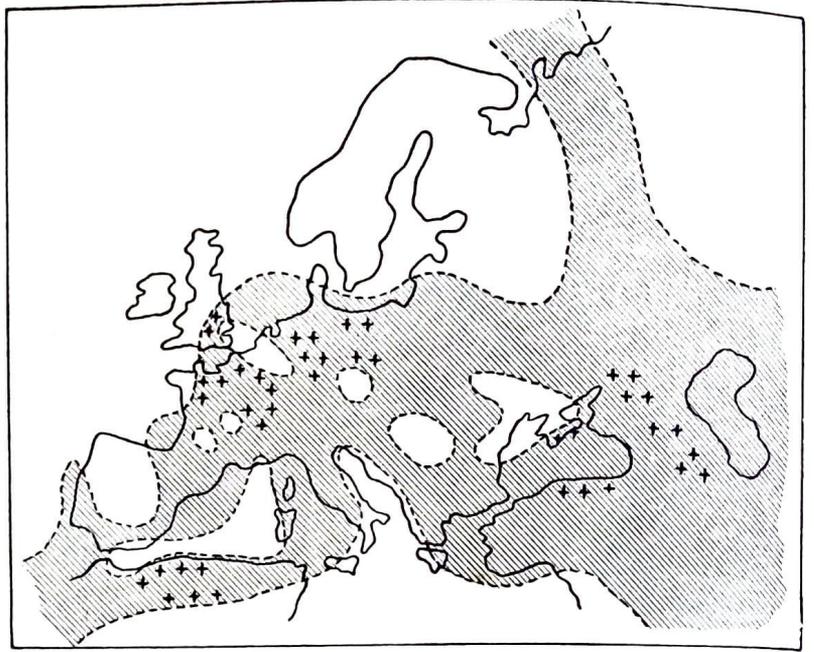


FIG. 356. — Carte de l'Europe au Lusitanien.

L'Europe est un archipel corallien (+) avec de grandes îles comme l'Ardenne, le Massif central, la Bohême. La mer ne communique avec le pôle que par la Russie. — D'après E. Haug.

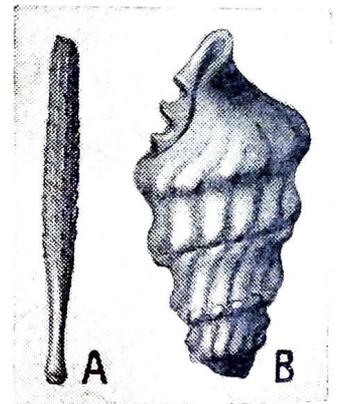


FIG. 357. — Fossiles des récifs lusitaniens.

A, Baguette de *Cidaris florigemma*; B, Tronçon de *Nerinea mosae*.

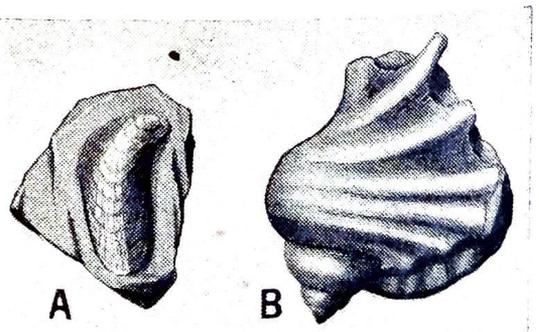


FIG. 358. — Fossiles du Kiméridgien.

A, *Exogyra virgula*; B, *Pteroceras oceanii*.

qui sont parmi les plus beaux connus.

Si, de l'est du bassin, nous passons maintenant à l'ouest, nous voyons que les récifs — tels ceux de Trouville et de Bénerville sur la côte normande — sont beaucoup moins importants et noyés dans des marnes qui font le passage de celles de l'Oxfordien à celles du Kiméridgien (fig. 354). Souvent même, comme dans le nord de la France et en Angleterre, les récifs se réduisent à des prairies coralliennes. Toute cette partie du Bassin de Paris est manifestement envasée.

Marnes et calcaires lithographiques

Au **Kiméridgien** et au **Portlandien** prédominent à nouveau les influences boréales. Dans les eaux redevenues troubles et froides se précipitent lentement des particules argilo-calcaires.

La série classique de sédimentation est la suivante :

- a) *Kiméridgien*. — Marnes à ptérocères et argiles à huîtres ;
- b) *Portlandien*. — Calcaires marneux et lithographiques. Ammonites caractéristiques : pachycères.

Dans l'est, les calcaires marneux atteignent 100 à 150 mètres d'épaisseur et se dressent en abrupt au-dessus des argiles et des marnes kiméridgiennes. Leur ensemble est le **Barrois** délimité par la **Côte des Bars**.

En Normandie, le Kiméridgien affleure dans l'estuaire de la Seine, à Villerville et au cap de la Hève (fig. 354).

Une des régions les plus intéressantes de France est le **Pays de Bray** situé à la limite de la Normandie et de la Picardie. En coupe géologique (fig. 359), on voit qu'il s'agit d'un anticlinal délimité au nord par une faille. A l'origine, cet anticlinal était recouvert de craie. Actuellement, une boutonnière déterminée par l'érosion y fait apparaître, suivant l'axe, des argiles et des marnes dont une partie au moins doit être attribuée au Portlandien. Le Pays de Bray, grâce à ces roches imperméables, fait figure d'oasis verdoyante au milieu des plaines crayeuses qui l'entourent.

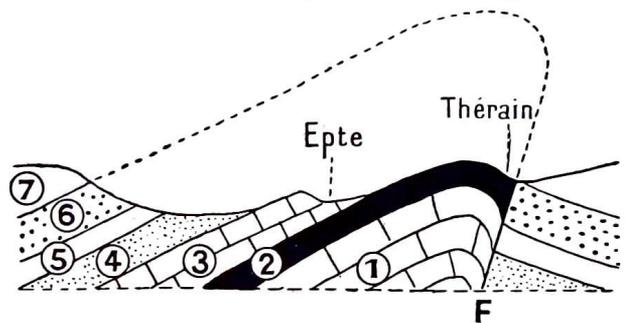


FIG. 359. — Coupe nord-sud du Pays de Bray.

1, calcaires jurassiques ; 2, argiles kiméridgiennes ; 3, calcaires portlandiens ; 4, argiles et sables néocomiens ; 5, 6, 7, craies cénomaniennes, turonienne et sénonienne ; F, faille.

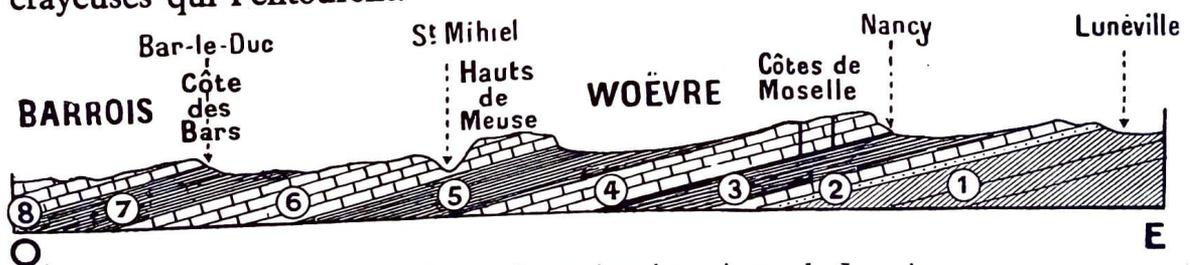


FIG. 360. — Coupe des assises jurassiques de Lorraine.

1, marnes irisées du Triasique ; 2, grès rhétiens et calcaires sinémuriens ; 3, marnes charmouthiennes et toarciennes au sommet desquelles se trouve le minerai de fer ; 4, calcaires bajociens (côtes de Moselle) traversés par les puits de mine du bassin de Briey ; 5, marnes bathoniennes, calloviennes et oxfordiennes de la Woëvre ; 6, calcaires lusitaniens des côtes de Meuse ; 7, marnes kiméridgiennes ; 8, calcaires portlandiens du Barrois.

Retrait de la mer

La fin du Jurassique est marquée dans toute l'Europe et notamment dans le Bassin de Paris par une régression des mers continentales au profit des géosynclinaux.

Parmi les preuves de cette régression peuvent être énumérées les suivantes :

1° Lagunes de sédimentation portant sur le sommet et parfois la quasi-totalité du Portlandien;

2° Surfaces corrodées à l'air libre ou perforées par des mollusques lithophages et recouvertes ultérieurement par les dépôts crétaciques;

3° Dépôts laguno-lacustres ou d'estuaires superposés aux formations marines de la fin du Portlandien.

En raison de leur type le plus représentatif qui est le calcaire lacustre de Purbeck (Angleterre), on désigne souvent ces faciès terminaux du Jurassique sous le nom de *Purbeckien*.

Dans le Boulonnais, par exemple, il faut leur rapporter des couches d'estuaires faisant suite à une longue série d'argiles et de sables littoraux.

Côtes Lorraines Les aspects les plus caractéristiques du Jurassique du Bassin de Paris peuvent être passés en revue au cours d'un voyage de Lunéville à Nancy et à Bar-le-Duc (fig. 360) :

1° Entre Lunéville et Nancy, l'étendue plate, humide et fertile des couches liasiques que borde à l'ouest l'étroit affleurement du minerai de fer lorrain;

2° A l'ouest de Nancy qu'elles dominant de 200 mètres environ, les *Côtes de Moselle* que longent la Meurthe et la Moselle. Cette première ligne de défense (Nancy, Metz) est formée des calcaires à entroques du Bajocien. Des buttes-témoins la précèdent et constituent le *Grand-Couronné de Nancy* (fig. 361), où se sont livrés, en 1914, des combats mémorables;

3° Au-dessus des côtes précédentes, la région déprimée des marnes bathoniennes, calloviennes et oxfordiennes de la *Woëvre*. Ce pays au sol gras et humide donne de belles récoltes de céréales. Une partie entre Nancy et Toul, plus calcaire, porte la forêt de Haie que traversent les pittoresques défilés de la Moselle;

4° Dominant la *Woëvre* du côté de l'occident, les *Côtes de Meuse* ou *Hauts de Meuse* formés des calcaires coralligènes du Lusitanien. La Meuse les entaille Commercey, Neufchâteau que dominant des ouvrages fortifiés. C'est la deuxième ligne de défense du Bassin de Paris.

Découpés en crêtes et en promontoires d'une altitude moyenne de 350 mètres

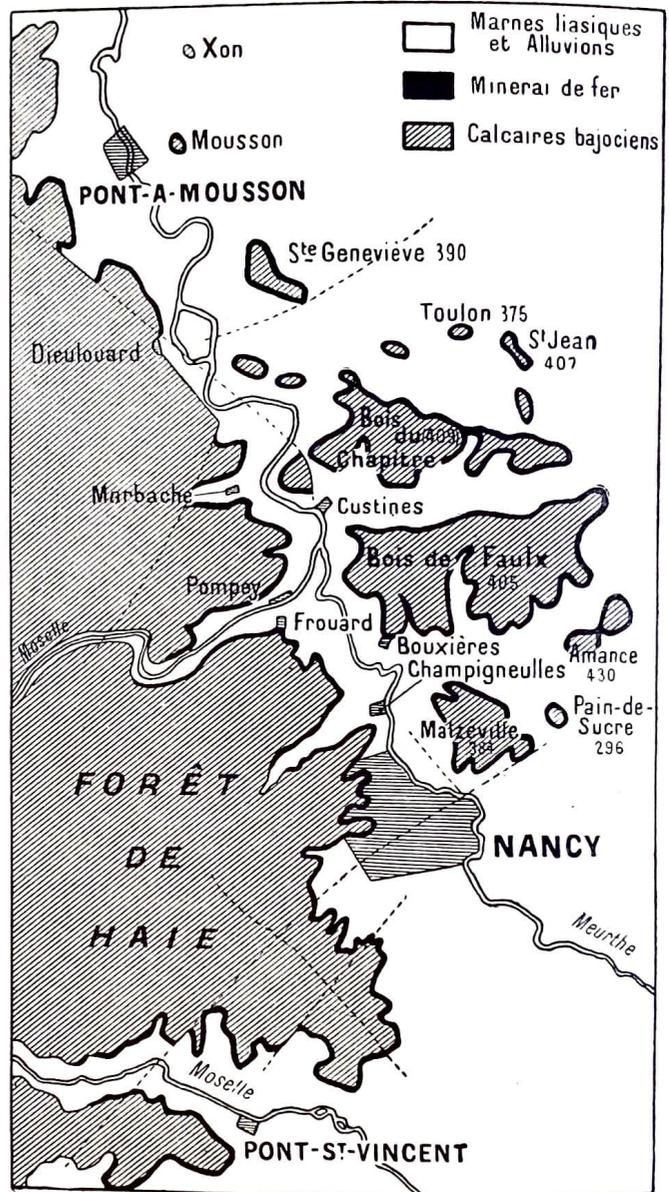


FIG. 361. — Côtes de Moselle et minerai de fer dans la région de Nancy.

Cette carte montre l'aspect typique d'une côte lorraine avec ses festons et ses buttes-témoins. Les calcaires bajociens (hachurés) dominant de 200 mètres les marnes liasiques et les alluvions (en blanc). L'ensemble des buttes-témoins constitue le Grand-Couronné de Nancy. A flanc de coteau se voit l'étroit affleurement (liséré noir) du minerai de fer qui s'étend de Pont-à-Mousson à Pont-Saint-Vincent. De nombreuses tailles (en pointillé) se recoupent en tous sens.

(100 à 150 au-dessus de la Woëvre), les Hauts de Meuse ont joué pendant la Grande Guerre le rôle que l'on sait dans la défense de Verdun. Plus d'un million d'hommes ont trouvé la mort en attaquant ou défendant ces lieux tragiques qui s'appellent Mont-faucon, le Mort-Homme, la Cote 304, les forts de Douaumont, de Souville et de Vaux, les Éparges, etc.

5° Au-dessus des côtes précédentes, en allant vers l'ouest, l'étendue plate des marnes kiméridgiennes;

6° La *Côte des Bars* ou ligne de relief des calcaires marneux et lithographiques du Portlandien. Au pied de ce troisième rempart se trouvent Bar-le-Duc, Bar-sur-Aube et Bar-sur-Seine. De la crête s'étend vers l'ouest le plateau sec et boisé du *Barrois* qui s'abaisse en pente douce vers la Champagne humide.

Ainsi la terre lorraine est une succession de « marches d'escalier » géantes qu'il faut gravir successivement en allant vers Paris. Cette disposition typique, due à l'alternance et au plongement des calcaires et des marnes, est beaucoup moins nette dans le reste du bassin.

JURASSIQUE DU BASSIN DE PARIS

ÉTAGES		FACIÈS LORRAINS	FACIÈS NORMANDS
OOLITIQUE	<i>Portlandien</i>	Calcaires lithographiques du Barrois	
	<i>Kiméridgien</i>	Marnes à ptérocères et à huîtres	Marnes du Cap de la Hève
	<i>Lusitanien</i>	Calcaires coralligènes des Côtes de Meuse	Récifs de Trouville et de Bénerville
	<i>Oxfordien</i> <i>Callovien</i>	Marnes de la Woëvre	Marnes de Dives et de Trouville
	<i>Bathonien</i>	Marnes de la Woëvre et calcaires oolitiques des Côtes de Moselle	Oolite miliare Calcaire de Caen et Marnes de Port-en-Bessin
	<i>Bajocien</i>	Calcaires à entroques des Côtes de Moselle	Oolites blanche et ferrugineuse de Bayeux
LIASIQUE	<i>Toarcien</i> <i>Charmouthien</i>	Minerai de fer Marnes à bélemnites	Invasion progressive de la mer
	<i>Sinemurien</i>	Calcaire à gryphées et grès du Luxembourg	
	<i>Hettangien</i>	Lumachelle de Bourgogne et grès d'Hettange	
	<i>Rhétien</i>	Grès à avicules	