

VUBIS

CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL.

VIII^e session



France 1900.



DES GISEMENTS DE MINÉRAIS DE FER OOLITHIQUES

DE L'ARRONDISSEMENT DE BRIEY (MEURTHE-ET-MOSELLE)

ET DE LEUR MODE DE FORMATION

PAR

M. Georges ROLLAND

Ingénieur en chef des mines,
Collaborateur principal au Service de la Carte géologique de France.



Extrait du COMPTE-RENDU
du VIII^e Congrès géologique international 1900.

PARIS.
1901

Service Central de la Documentation
INPL
Nancy-Brabois

1360220545

[M]M 5903

4460



DES GISEMENTS DE MINERAIS DE FER OOLITHIQUES
DE L'ARRONDISSEMENT DE BRIEY (MEURTHE-ET-MOSELLE)
ET DE LEUR MODE DE FORMATION

par M. Georges ROLLAND

Planches X et XI.



J'ai signalé en 1898 (1) la découverte de l'extension imprévue des gisements de minerais de fer oolithiques qui affleurent et sont depuis longtemps exploités sur une grande échelle dans l'ancien département de la Moselle, gisements dont le prolongement souterrain dans l'arrondissement de Briey et jusque dans la Meuse venait d'être constaté par de nombreux sondages d'exploration.

Une première partie de ces sondages fut exécutée de 1882 à 1886 sur les conseils de M. Genreau, alors Ingénieur en Chef des Mines à Nancy ; la seconde série principale date de 1892 et se termine à peine à ce jour. Au total, le nombre des sondages exécutés dans l'arrondissement de Briey s'élève actuellement à 161.

A ma communication de 1898 à l'Académie des Sciences, était jointe une première carte de la Topographie souterraine des gisements de minerais de fer oolithiques de l'arrondissement de Briey, réduction de celle que j'ai dressée pour le service de la Carte géologique détaillée de la France, et qui doit prochainement paraître sur les feuilles de Metz et de Longwy.

D'autre part, j'ai fait figurer à l'Exposition Universelle de 1900 (classe 63) un plan en relief ayant pour objet de représenter à plus grande échelle et d'une manière parlante aux yeux ces gisements souterrains, tant au point de vue géologique qu'en prévision des exploitations projetées, et de bien montrer leur allure, leurs pendages et leurs ondulations, leur puissance et leurs limites d'exploitabilité, les accidents qu'ils présentent, leurs affleurements à la surface et les son-

(1) Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 17 Janvier 1898.

Service Commun de la Documentation
INPL
Nancy-Brabois

dages qui les ont explorés en profondeur, etc. Les éléments de ce plan en relief sont les mêmes que ceux de la carte précitée, et j'y ai coordonné d'une manière semblable, mais avec plus de détails, les indications que me fournissaient, d'une part, les terrains de la surface, dont j'avais étudié la géologie pour le service de la Carte, et, d'autre part, les coupes des sondages de recherches, au sujet desquels de nombreux renseignements m'ont été obligeamment fournis par les ingénieurs des Mines de Nancy, M. Cousin d'abord, puis M. Villain, ainsi que par les industriels.

Depuis lors, M. Villain, dans le service duquel rentre l'arrondissement de Briey et qui a pu étudier d'une manière particulièrement complète les sondages exécutés dans cette région, a fait, le 27 juin dernier, devant la Société Industrielle de l'Est, une conférence très documentée sur les gisements de minerais de fer en Meurthe-et-Moselle, à la connaissance desquels ses travaux apportent une importante contribution. A ce propos, il a développé une théorie déjà soutenue par lui pour expliquer le mode de formation des minerais de fer oolithiques de Lorraine, théorie dite des *failles-nourricières*.

Je crois intéressant de résumer à nouveau, devant le Congrès géologique international, les traits caractéristiques des nouveaux gisements dont la découverte dans l'arrondissement de Briey fut un véritable événement pour la métallurgie française, et d'examiner ensuite ce que, dans l'état actuel de la science et avec toutes les données dont on dispose ici, l'on peut induire quant à leur mode de formation.

I. — DESCRIPTION DES GISEMENTS

On me permettra de me référer à la description que j'avais donnée des gisements en question dans ma communication à l'Académie des Sciences, et il me suffira d'ajouter quelques indications complémentaires, également succinctes, pour mettre à jour mon exposé.

« On sait que la formation ferrugineuse de la Lorraine se place en haut du Lias supérieur, au dessous de l'étage des calcaires du Bajocien, dont elle est séparée par un petit massif de Marnes dites micacées, et au dessus des Grès et Marnes supraliasiques avec pyrites.

» Elle affleure à la surface suivant une large zone, qui s'étend d'abord de l'Ouest à l'Est au travers de la région de Longwy, ainsi que sur la bordure limitrophe de la Belgique et dans le Luxembourg, puis qui, tournant à angle droit et se dirigeant du Nord au Sud, règne en Lorraine annexée le long de la frontière jusqu'au delà de Metz, et se retrouve plus loin dans la région de Nancy. Les couches de minerai y sont exploitées soit au moyen de galeries ouvertes à flanc de coteau, soit à ciel ouvert. La formation offre une allure lenticulaire ; elle varie, tant comme puissance totale que comme nombre de couches et composition. Sa plus grande puissance se rencontre entre Hussigny, Villerupt, Ottange et Esch ; à la Côte Rouge, elle atteint 27 mètres, et l'on peut y voir cinq couches, toutes exploitées, représentant ensemble 16 mètres de minerai. A l'autre extrémité du bassin de Longwy, près de Gorcy, elle n'a plus que 4^m65, avec une seule couche. Les minerais sont siliceux dans l'Ouest de ce bassin et calcarifères dans l'Est.

» La formation ferrugineuse, dont les affleurements forment ainsi une demi-ceinture dans le Nord et à l'Est de l'arrondissement de Briey, plonge vers l'intérieur avec un pendage général à l'Ouest-Sud-Ouest et s'enfonce, en augmentant de puissance, à des profondeurs croissantes sous le Bajocien et le Bathonien. Les épaisseurs de terrains superposés approchent de 300 mètres vers l'Ouest, où la formation pénètre dans la Meuse. De proche en proche, les sondages ont démontré son extension souterraine sur près de 40 kilom. du Nord au Sud et sur 7 à 24 kilomètres de l'Est à l'Ouest. La superficie totale sous laquelle les gisements ont été jusqu'ici reconnus exploitables peut être évalué à 54.000 hectares. J'ai tracé approximativement sa limite à l'Ouest ».

A vrai dire, j'ai été large dans l'appréciation de ce qui pouvait être considéré comme, un jour ou l'autre, *exploitable*. J'y ai classé toute région qui possède au moins une couche de 1^m75 d'épaisseur avec 30 pour 100 de fer (avec quelque latitude en plus ou en moins suivant les proportions de chaux ou de silice). Pour le moment et en l'état actuel de l'art d'exploitation des mines et des procédés de la métallurgie, les régions réellement utilisables ne semblent guère atteindre que le chiffre, déjà fort considérable, de 40.000 hectares, et c'est dans ces environs, en effet, que se tient le total des

superficies aujourd'hui concédées (avec un reliquat restant à concéder). Néanmoins j'ai cru intéressant de maintenir la limite d'exploitabilité telle que je l'avais conçue, ne fût-ce qu'à titre d'indication éventuelle pour l'avenir.

« Elle figure, en grand, trois promontoires allongés vers » l'Ouest et le Sud-Ouest. Au Nord, c'est l'ancien *bassin de Longwy*, où existe un premier groupe de concessions, dont une grande partie des minerais a déjà été extraite, et qui, en y adjoignant quelques concessions récentes au Sud-Est, représente 10.622 hectares. Au centre et au Sud, c'est le nouveau *bassin de Briey* (pl. X et XI), où l'on peut distinguer deux régions. La région méridionale de Briey, Conflans, Batilly, est dite parfois *bassin de l'Orne*; elle possède un second groupe de concessions, accordées à la suite des sondages de 1882 à 1886 et comprenant 16.147 hectares; on y trouve déjà deux sièges d'extraction par puits, à Jœuf (1) et près d'Homécourt (2) et trois autres en préparation à Auboué (3), Homécourt (4) et Moutiers (5). La région centrale enfin, que j'appellerai *bassin d'entre-Moselle-et-Meuse*, entièrement nouvelle et découverte depuis 1892. » Celle-ci s'étend, d'une part, le long de la frontière d'Alsace-Lorraine, d'Avril à Audun-le-Roman et au-delà, et d'autre part, vers l'Ouest-Sud-Ouest sous forme d'un promontoire allongé, dont l'axe passe aux environs de Landres et qui se termine vers Eton, dans la Meuse, par une sorte de cap étroit.

Le troisième groupe de concessions qui viennent d'être instituées dans ce bassin central, en 1899 et 1900, offre une superficie de 13.010 hectares, et l'administration des Mines considère qu'il y reste encore un millier d'hectares à concéder. Un sixième siège d'extraction s'y trouve en préparation à Tucquegnieux (6), et d'autres y sont d'ores déjà décidés par divers concessionnaires.

Quant aux trois nouveaux sièges que je citais en 1898 comme en voie de création dans le bassin de l'Orne, les travaux s'y poursuivent activement.

Avant peu d'années, les exploitations souterraines du bassin de Briey fourniront sans aucun doute des quantités considé-

(1) MM. de Vendel et C^o.

(2) Société de Vezin-Aulnoye.

(3) Société des hauts-fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson.

(4) Société de Vezin-Aulnoye.

(5) Société métallurgique de Gorcy.

(6) Société des Aciéries de Longwy.

rables d'excellents minerais de fer à l'industrie française.

« Sous le bassin de Briey, la formation présente jusqu'à six » couches distinctes de minerai, savoir, de haut en bas : deux » couches dites *rouges*, la *jaune*, la *grise*, la *noire* et la *verte*. » Mais habituellement il n'y a qu'une couche rouge; la jaune » peut manquer, et souvent la verte et la noire. Il ne faut » donc compter que sur quatre couches ou même trois, dont une » ou deux exploitables. La couche grise est la plus régulière; » normalement c'est la plus épaisse, la plus riche, la meilleure » comme qualité, avec gangue calcaire (sauf vers le nord).

» La puissance totale de la formation, y compris le toit » (en sables ou calcaires ferrugineux) et les stériles entre les » couches de mine, varie entre 19 à 53 mètres. Quant à la » couche grise, elle a 1^m80 à 9^m60 (1) (épaisseur maxima vers » Landres); elle renferme généralement de 30 à 40 pour 100 » de fer, sur 2 à 4 mètres (avec 3 à 14 pour 100 de chaux); » on y rencontre parfois des niveaux plus riches, mais ce » sont des exceptions. »

Sur la carte jointe à ma communication de 1898 à l'Académie des Sciences, j'avais choisi le mur de la couche grise pour figurer la topographie souterraine du gisement. Depuis lors, sur la carte géologique de France au $\frac{1}{80.000}$ (feuilles de Metz et de Longwy), j'ai jugé préférable, tout bien pesé, de représenter le toit de la formation ferrugineuse (au dessous des Marnes micacées) (2); de même sur mon plan en relief de l'Exposition (échelle du $\frac{1}{25.000}$ pour les bases) (2). Mais sur les cartes au $\frac{1}{160.000}$ jointes au présent mémoire (pl. X et XI), j'ai dû revenir au mur de la couche grise (3), eu égard à l'étude qui va suivre concernant la genèse des minerais.

A l'inspection de ces cartes et aussi des coupes géologiques que j'ai dressées (4), on jugera bien de l'allure de la formation. « Non seulement celle-ci est lenticulaire, mais, loin

(1) Chiffre modifié d'après un nouveau sondage près de Landres.

(2) Les altitudes y sont indiquées au moyen de courbes de niveau équidistantes de 10 mètres.

(3) Vu leur petite échelle, les courbes de niveau n'y sont tracées que tous les 20 mètres.

(4) Sur la carte géologique de France (feuille de Longwy), on trouvera quatre grandes coupes géologiques, l'une longitudinale et les trois autres transversales, des bassins miniers de l'arrondissement de Briey.

» d'être plane, elle offre des alternances fort intéressantes de » ploiements synclinaux et anticlinaux à faible courbure.

» De distance en distance, le bassin de Briey est traversé » par des failles importantes, qui se poursuivent en Lorraine » annexée. Leur direction oscille du N 29° E au N 52° E... » Les failles principales sont accompagnées d'un système » parallèle de failles secondaires et de lignes de cassures. Les » terrains sont traversés, en outre, par un second système de » cassures sensiblement perpendiculaires. Le bassin de Briey » se trouve ainsi divisé en compartiments plus ou moins » grands; certaines parties sont littéralement hachées. »

Je citerai les failles de Crusnes (100 mètres de rejet un peu au Sud-Ouest de Crusnes) et de Bonvillers (75 mètres de rejet un peu au Sud-Ouest de Mont), la faille d'Audun-le-Roman, la faille d'Avril (60 mètres de rejet un peu au Sud-Ouest d'Avril), la faille de l'Orne, etc. Comme pour tout ce qui concerne cette topographie souterraine, en général, les failles ne sont représentées sur mes cartes que dans la partie française. Ainsi on n'y voit pas la faille de Fontoy, en Alsace-Lorraine; d'ailleurs celle-ci « meurt à la frontière, mais » sur son prolongement, on remarque un fond de bateau, » passant par Tucquegnieux. »

« Les sondages ont rencontré l'eau à des profondeurs très » variables sous la surface (0^m60 à 70 mètres). Le plus sou- » vent son niveau est resté stationnaire. Parfois il a baissé. » Plus souvent il a monté, par suite de la rencontre de nappes » ascendantes (principalement dans la formation). A signaler » enfin huit sondages et un puits jaillissants, situés soit vers » l'aval-pendage de la formation, soit à proximité de failles. »

« La question de l'épuisement des eaux ne laisse pas que de » préoccuper vivement pour les futures exploitations du bassin » de Briey. Règle générale, le gisement ferrugineux est plus ou » moins aquifère. Toutefois, quand on pourra choisir des massifs » de terrain non disloqués, on aura chance de ne rencontrer que » peu d'eau dans les travaux; mais des mesures devront être » prises pour faire face à des venues d'eau brusques et abon- » dantes, toujours à craindre dans des terrains aussi fissurés ».

II. — MODE DE FORMATION

Je voudrais maintenant, sur le conseil de géologues émi- nents, MM. Marcel Bertrand, de Lapparent, Munier-Chalmas,

mettre à profit les éléments exceptionnellement nombreux d'appréciation que l'on possède au sujet des régions considérées, pour voir quelles conclusions l'on peut en tirer relativement au mode de formation de ces gisements de minerais de fer oolithiques de Lorraine et des minerais analogues.

M. F. Villain, ai-je dit, a cherché à l'expliquer par la théorie des failles nourricières. Prenant comme exemple la couche grise, il admet qu'au moment de son dépôt, le relief du fond de la mer liasique affectait déjà une configuration se rapprochant sensiblement de celle que nous trouvons actuellement au mur de cette couche. Il suppose que des sources ferrugineuses, où le fer était surtout à l'état de carbonate, débouchaient dans le fond de la mer en certains points des failles qui sillonnent la contrée (le carbonate de fer se décomposant ensuite en oxyde, etc.). D'où formation de dépôts ferrugineux, d'allure lenticulaire, sinon au voisinage immédiat des sources, du moins sur les parties déclives ou situées en contre-bas des points d'émission (avec enrichissement au bas des pentes rapides et appauvrissement vers les points relativement surélevés).

Au premier abord, cette théorie peut paraître séduisante; mais elle ne cadre guère avec les idées régnantes en géologie, où le mode de formation geysérienne est peu en faveur pour de semblables gisements ferrugineux, surtout depuis les observations de M. Munier-Chalmas sur les bords du plateau central. D'une manière générale, les minerais de fer oolithiques sont considérés comme sédimentaires et contemporains des couches qui les renferment, comme des formations littorales dont les divers matériaux étaient apportés par des eaux continentales dans des estuaires maritimes; leurs oolithes ferrugineuses ont dû être formées (à la manière des oolithes calcaires) par la précipitation du carbonate de fer se trouvant en dissolution dans les eaux marines; les sels qui leur ont donné naissance provenaient de continents voisins et résultaient soit de la décomposition de pyrites de fer, soit de la décalcification de calcaires ferrugineux.

Il est invraisemblable que la topographie actuelle de ces couches souterraines représente les reliefs du fond de la mer contemporain de leur dépôt; elles doivent plutôt s'être déposées horizontalement ou à peu près, leurs variations d'épaisseurs s'expliquant par des affaissements locaux, par

des mouvements de descente plus rapide en certains points du bassin, ainsi que M. Munier-Chalmas l'a montré pour le bassin de Paris (1). Les plissements synclinaux et anticlinaux à faible courbure que présente actuellement l'ensemble de la formation, sont dus à des modifications d'équilibre bien postérieures (à des pressions dont les failles ont pu être les corollaires). Les failles qui affectent ces couches de minerais du Lias supérieur de Lorraine, en même temps que le Bajocien et le Bathonien superposés, sont d'âge sans doute tertiaire et en tout cas post-jurassique. Elles peuvent avoir joué à des époques successives, mais jamais l'on n'a démontré stratigraphiquement leur préexistence par rapport à la formation des minerais (2).

A l'appui de sa thèse cependant, M. Villain donne une série d'arguments basés sur la répartition des minerais. Certains exemples cités par lui semblent *a priori* lui donner raison; mais sa démonstration est loir d'être générale, et l'on peut lui objecter qu'il fait un choix quelque peu arbitraire entre les failles qui auraient été nourricières ou non.

De mon côté, je me suis proposé, suivant l'avis de M. Marcel Bertrand, d'étudier méthodiquement, sans hypothèse préalable, le mode de distribution des minerais de fer en question, afin de voir s'il s'en dégage vraiment un semblant de loi. A cet effet, j'ai considéré spécialement aussi une phase déterminée, la principale, dans la formation de l'Oolithe ferrugineuse de Lorraine, savoir celle qui correspond au dépôt de la *couche grise*. Avec les renseignements que M. Villain lui-même a eu l'obligeance de me communiquer, j'ai tenu compte, à chaque sondage, de son épaisseur et de sa teneur moyenne en fer, et j'ai pu tracer les courbes approximatives d'égalité d'épaisseurs, d'égalité de teneurs et d'égalité de richesses (en entendant par richesse la quantité totale de fer par mètre carré sur toute l'épaisseur de la couche); puis j'ai appliqué successivement ces trois genres de courbes sur la carte où figuraient déjà les courbes d'altitudes du mur de la couche, ainsi que les failles.

J'ai l'honneur de soumettre en réduction au Congrès géolo-

(1) Sur les plissements du pays de Bray (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXX, p. 955).

(2) D'ailleurs, même si elles avaient préexisté, les grandes épaisseurs de marnes sous-jacentes (Marnes à *Posidonies*, Marnes irisées) n'eussent guère offert des conditions favorables pour l'émission et la circulation d'importantes quantités d'eaux geysériennes.

gique international deux de ces cartes comparatives (pl. X et XI). Or, en les examinant, on n'aperçoit nullement que ni l'épaisseur, ni la répartition du fer offrent aucune relation générale, régulière, ni avec la topographie souterraine, ni avec l'emplacement des failles.

Ainsi, par exemple, considérons le bassin central d'entre-Moselle-et-Meuse. On y observe bien, entre les failles d'Avril et d'Audun-le-Roman, une augmentation graduelle d'épaisseur et de richesse qui coïncide avec un thalweg souterrain, sur le prolongement de la faille de Fontoy. Par contre, rien de semblable ne se constate à l'Ouest, dans la région des plus grandes épaisseurs et des plus fortes teneurs (épaisseur maxima, 9^m60, à Landres; teneur maxima, 45 %, à Joudreville); on y voit les zones de plus grande épaisseur chevaucher sur un pli anticlinal des couches; pourquoi et comment les dépôts ferrugineux de cette remarquable région auraient-ils été alimentés par la faille soit disant « nourricière » de Bonvillers? on ne s'en rend pas compte. A cette région riche on peut opposer la région pauvre située au Nord-Est, que traverse cependant la faille encore plus importante de la Crusne.

Mais les cartes comparatives dont il s'agit sont assez parlantes aux yeux pour qu'il semble inutile d'entrer dans une critique détaillée à leur sujet, et il est évident qu'aucune loi, même apparente, ne s'en dégage. Elles n'en sont pas moins instructives.

Les variations d'épaisseur montrent que, pendant le dépôt des minerais, il s'est formé de petites cuvettes synclinales aux endroits où la descente du bassin était plus rapide, et résulte de la superposition des couches que la topographie ancienne était complètement différente de la topographie actuelle. D'autre part, les zones de plus grandes richesses semblent, règle générale, indépendantes des failles. A mon sens, les failles recourent, sauf exception, d'une manière quelconque les gisements ferrugineux (soit dit sans contester que certaines puissent se placer en bordure de bassins locaux de plus grande épaisseur, abaissés par rapport aux régions latérales). Je crois également qu'en principe, et sauf preuve du contraire, les couches de minerais de la formation, quand elles sont recoupées par une faille avec dénivellation, se correspondent sur les deux lèvres de la cassure (sauf phénomènes d'enrichissement du côté abaissé, sous l'influence de la circulation des eaux souterraines drainées par cette faille).

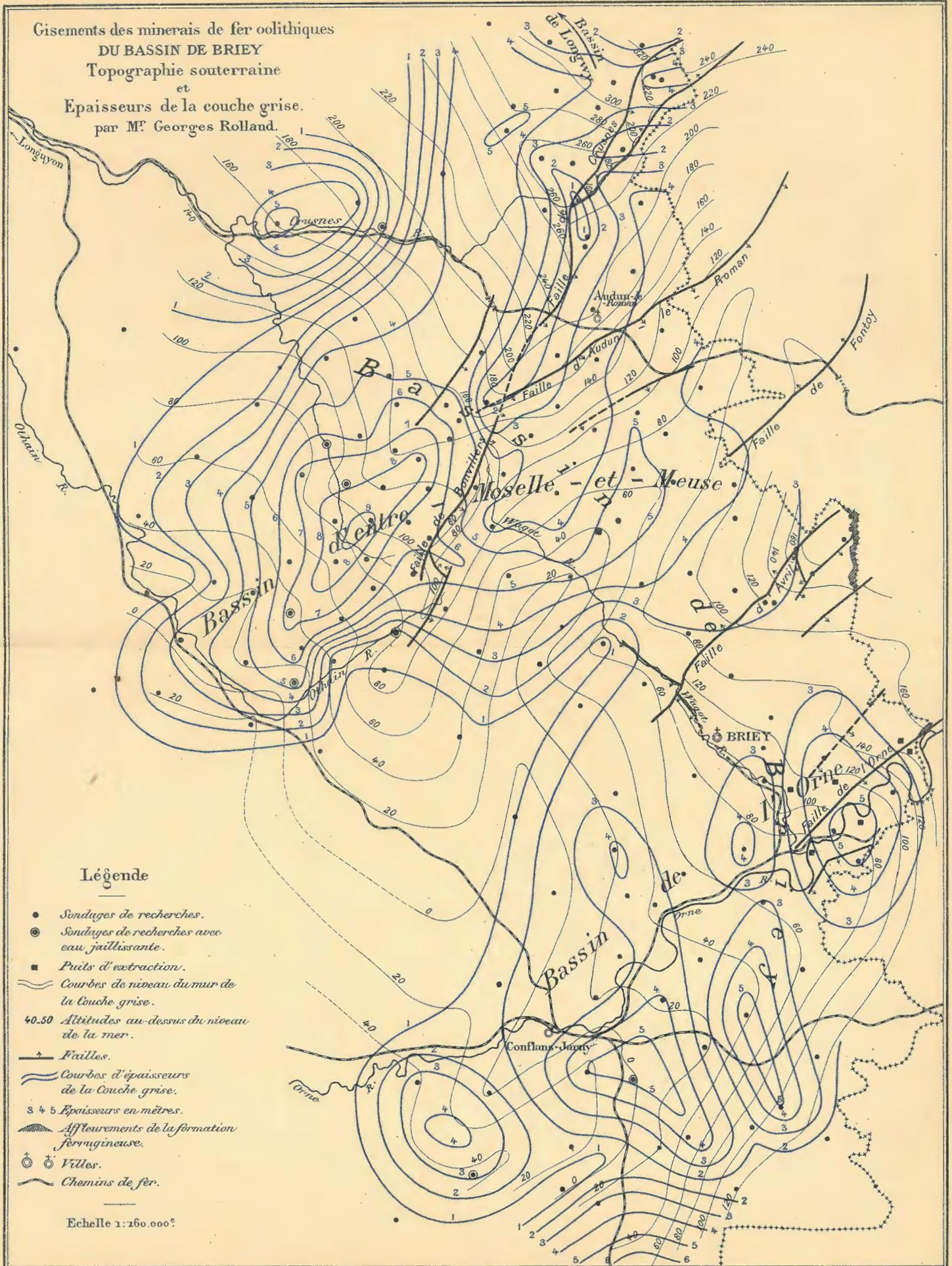
Que si l'on compare les courbes d'épaisseur et de teneur en fer, on trouve souvent entre elles une concordance grossière, permettant de dire alors que l'épaisseur et la teneur varient dans le même sens d'une région à l'autre. Mais ailleurs on observe l'inverse, et il n'y a plus de relation quand on entre dans les détails; en effet, les oolithes ferrugineuses ayant dû être distribuées par des courants marins, on comprend que de légères variations dans l'intensité de ceux-ci aient amené par places une plus grande quantité de matières stériles ou inversement.

Ma conclusion générale est que ces minerais de fer oolithiques sont bien de nature sédimentaire et d'origine continentale.

(1) Les courbes d'épaisseur y sont tracées de mètre en mètre.
Les courbes de richesse indiquent les tonnes de fer par mètre carré.

LILLE IMP LE BIGOT FRÈRES

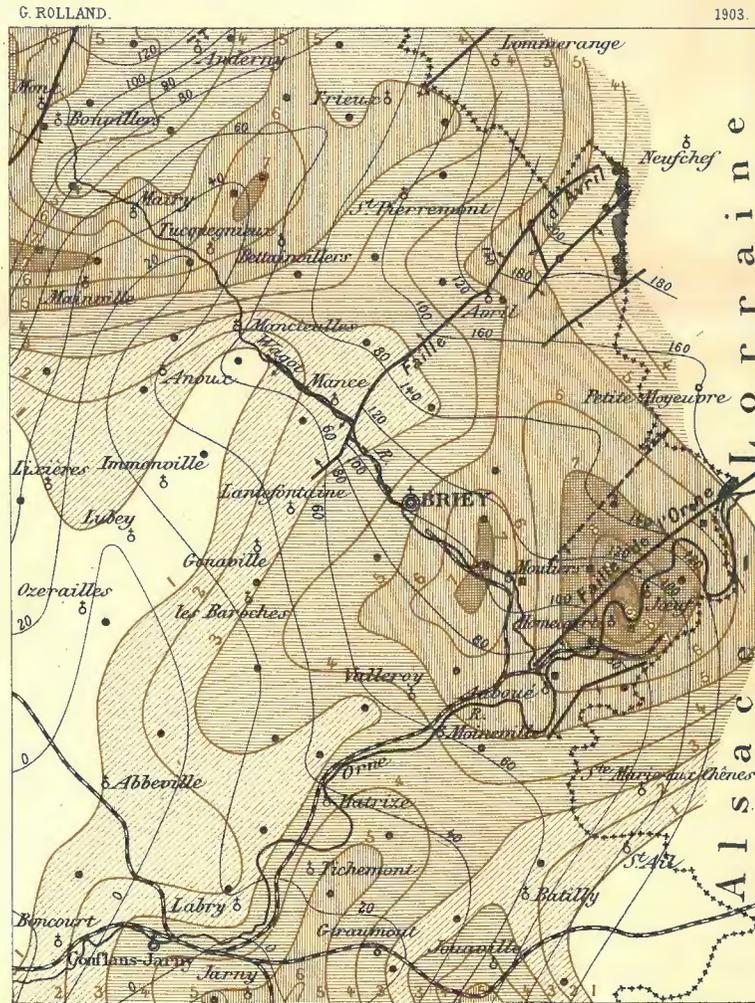
Service Commun de la Documentation
INPL
Nancy-Brabois



Service Commun de la Documentation
 INPL
 Nancy-Brabois

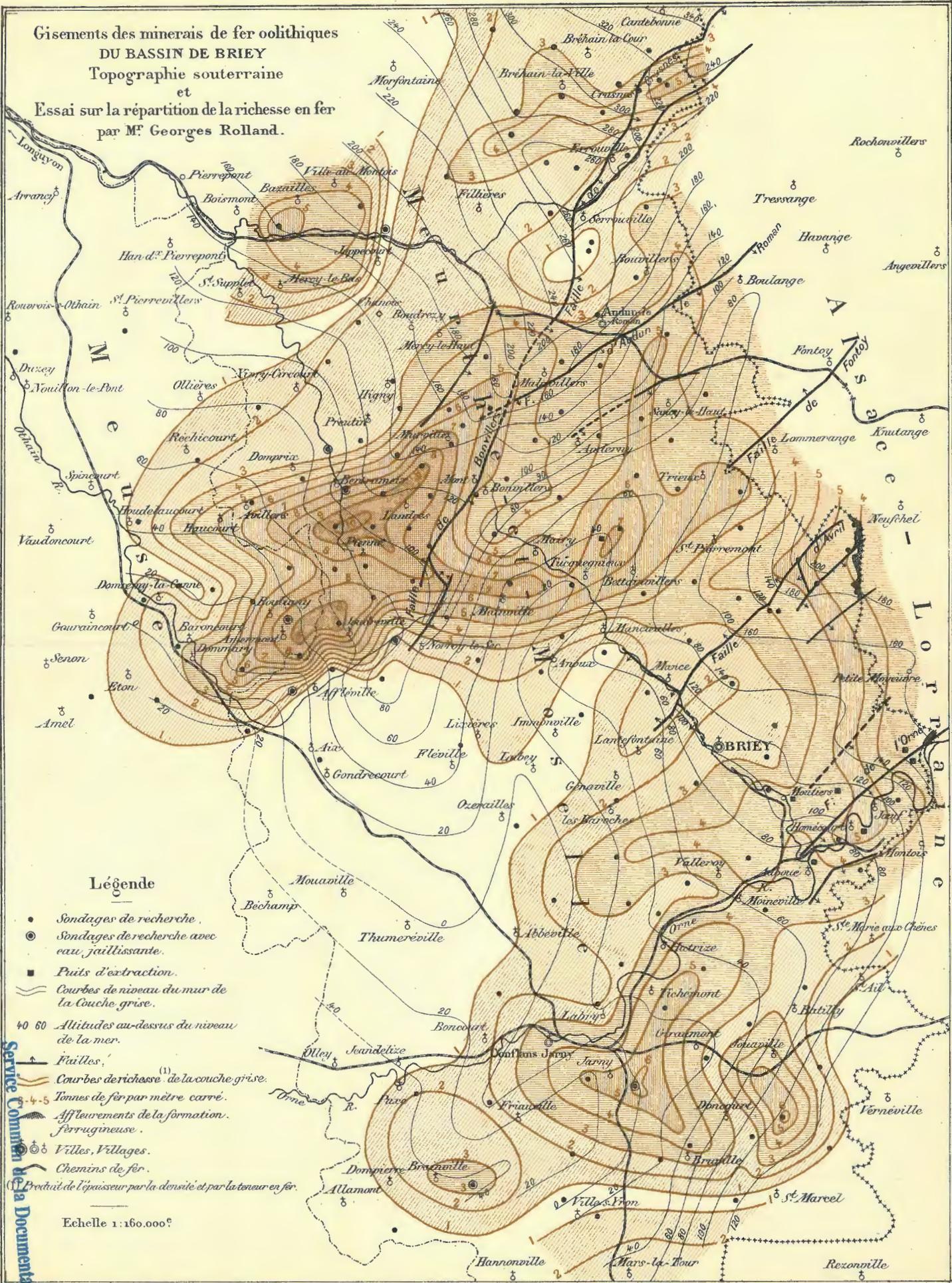
VARIANTE DONNANT LA RICHESSE TOTALE EN FER
des couches Rouge et Grise
dans la région de
MOUTIERS HOMÉCOURT JŒUF AUBOUÉ
et régions limitrophes.

Courbes de la richesse totale des couches Rouge et Grise



Service Commun de la Documentation
INPL
Nancy-Brabois

**Gisements des minerais de fer oolithiques
DU BASSIN DE BRIEY**
Topographie souterraine
et
Essai sur la répartition de la richesse en fer
par M^r Georges Rolland.



INPL
 Nancy-Brabois
 Service Commun de la Documentation