

L. LARCHEL (15-4-95)

**BULLETIN**  
ET  
**COMPTES RENDUS MENSUELS**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ DE L'INDUSTRIE MINÉRALE**

Janvier 1911

(EXTRAIT)

**LES MINÉRAIS DE FER**  
DE  
**L'ANJOU ET DU SUD-EST DE LA BRETAGNE**

PAR

**L. DAVY**

INGÉNIEUR CIVIL DES MINES À CHATEAUGUANT

**SAINT-ÉTIENNE**

Au Siège de la Société : 19, rue du Grand-Moulin.

LES  
MINÉRAIS DE FER

DE  
L'ANJOU ET DU SUD-EST DE LA BRETAGNE

Par M. L. DAVY,

Ingénieur civil des mines à Châteaubriant.

Depuis la publication, en 1880, de ma *Notice géologique sur l'arrondissement de Segré (Maine-et-Loire) et particulièrement sur les gisements de minerais de fer de ce pays*, je n'ai pas cessé de m'intéresser à tout ce qui, de près ou de loin, a quelque relation avec l'exploitation du fer dans l'Anjou et le sud-est de la Bretagne; ce sont les résultats de ces observations et de ces études que je me propose de faire connaître aujourd'hui; la note actuelle n'est donc, en quelque sorte, que la suite, le complément, de la première.

Pendant les trente dernières années j'ai vu publier toutes les cartes géologiques de tout le pays et j'ai constaté avec plaisir que les principales divisions des terrains paléozoïques que j'avais timidement tracées ont été maintenues, que même les grossiers tracés de ma carte se retrouvent encore.

Les quelques travaux faits aux environs de Segré ont, eux aussi, confirmé mes prévisions.

Quelques nouvelles concessions ont été accordées, mais il n'a été fait de travaux importants que dans celles de l'Oudon, du Bois, de la Ferrière, de la Jaille.

Malgré les espérances données par les récentes découvertes que j'ai signalées en Anjou, les industriels ont donné, jusqu'en 1908, la préférence aux minerais superficiels des environs de Châteaubriant et de Redon, etc. ; ce sont ceux-ci qui, pendant les vingt cinq dernières années du siècle dernier, ont donné lieu à des exploitations de quelque importance ; leurs descriptions seront le principal objet de cette note.

Je ne me bornerai donc plus au seul arrondissement de Segré, mon étude s'étendra principalement sur la région située entre la Loire et la Vilaine, mais incidemment je serai amené à parler de quelques autres gisements de la Bretagne et de l'Anjou ; je trouverai là des minerais de fer de plusieurs âges et de compositions diverses.

Quelque soit le fragment de roche que l'on considère, il est fort rare d'en trouver un seul dans la composition duquel le fer ne se présente pas ; la dispersion de ce métal peut être comparée à celle du silicium, de l'aluminium et du calcium, peut-être est-elle même encore plus grande.

La quantité proportionnelle du métal varie d'un rien à une teneur assez grande pour que l'industrie puisse en tirer parti, et alors la roche devient un véritable minerai.

Si le fer est partout, sa concentration naturelle peut également se produire en une foule d'endroits, si bien que les minerais que l'industrie, aussi bien des anciens que des modernes, a su utiliser, se rencontrent dans presque toutes les formations géologiques.

Naissance à l'origine et transformations successives jusqu'au moment où nous les observerons aujourd'hui peuvent être attribuées, selon les cas considérés, aux causes les plus variées.

Elucider toutes ces questions est au dessus de mes forces, bien d'autres, beaucoup plus compétents que moi, ont essayé de dévoiler quelques mystères sans arriver à convaincre tous leurs contradicteurs. Je me contenterai donc de raconter ici ce que j'ai vu, j'y ajouterai les faits les plus précis observés par d'autres, je dirai brièvement ce que l'on sait de l'histoire de chaque exploitation importante, je dirai aussi quelques mots des théories proposées pour la genèse des différents gisements et je hasarderai même quelques idées personnelles à ce sujet.

Au point de vue de la position, on peut voir en Bretagne le minerai de fer : dans les roches éruptives, exemple dans les diorites et diabases dont les affleurements ont été quelquefois utilisés ; dans les roches métamorphiques, exemple Perni, près Saint-Gildas-des-Bois ; dans les filons, exemple Haut-Soudéac, au nord de Redon.

Dans les séries des roches sédimentaires :

Grès armoricain, exemple Segré, etc.

Ordovicien, exemple Mayenne-Orne, etc.

Gothlandien, exemple Saint-Jacut-Angrie, etc.

Dévonien, exemple Landévennec-Forêt de Lorge, etc.

Carbonifère, exemple fer carbonaté des houillères.

Tertiaire, exemple Forêt-du-Gâvre, Le Maire, près Nozay, etc.

Moderne, exemple Les Briottais, près Châteaubriant.

Si l'on considère le mode de formation, on peut distinguer les minerais qui ont conservé leur forme primitive et ceux qui se sont transformés de mille façons.

J'ai dit ailleurs que dès l'époque gauloise le fer était exploité en Bretagne ; j'ai prouvé que les Gallo-Romains

creusaient déjà des galeries dans le sol de la Forêt-du-Gâvre, leur connaissance de l'art de forger le fer est confirmé par de nombreuses briques à rebords que j'ai trouvées dans les morceaux de scories anciennes que l'on exploite aujourd'hui en une foule de points.

Au moyen âge, l'industrie métallurgique a dû se continuer, de nombreux fragments de poteries caractéristiques des temps mérovingiens, rencontrés dans les scories, en sont la preuve incontestable. Et depuis ces temps reculés jusqu'à nos jours les preuves de la continuité des travaux métallurgiques se retrouvent dans les archives comme dans les débris matériels laissés en une foule de points.

En 1831, Fournel, dans *Indications des points de la France où l'on extrait du fer hydraté et statistique des hauts fourneaux que ce minerai alimente*, donne la liste de toutes les exploitations de minerai de fer et de tous les hauts fourneaux qu'il connaît en France.

A la surface des terrains paléozoïques de l'ouest, il cite quarante-huit hauts fourneaux, ce qui prouve qu'à cette époque la fabrication de la fonte était très active et par conséquent les exploitations de minerai très nombreuses. Il y en avait dans tous les départements de la Normandie, de la Bretagne et de l'Anjou. Les exploitations de cette époque étaient toujours superficielles, celles où l'on se servait de galeries souterraines étaient fort rares et celles-ci n'étaient guère profondes; on cite exceptionnellement la mine de la Ferrière-aux-Étangs (Orne).

On croyait généralement que le minerai ne descendait jamais profondément.

La première concession a été décrétée le 8 février 1865, pour le gisement dévonien de Dielette (Manche). Mais ce n'est qu'à partir de 1874 que les demandes en concession se multiplient. De 1874 à 1910 on en a

donné neuf en Maine-et-Loire, trois dans la Manche, seize dans le Calvados, quatre dans l'Orne, et on en a refusé : deux dans le Finistère, une dans le Morbihan, une en Vendée, huit en Maine-et-Loire, une en Ile-et-Vilaine, deux dans la Manche, quatre dans le Calvados et une dans l'Orne.

Le minerai de toutes les concessions accordées, sauf celle de Dielette, est de l'âge du silurien, que ce soit en Normandie ou en Anjou.

Parmi les concessions refusées on peut remarquer celles du Finistère qui appartiennent au dévonien.

L'étude de la carte géologique (1) fait même voir que toutes les concessions contiennent en même temps le grès armoricain et l'ordovicien moyen (ancien étage des schistes à *calimène* de l'Anjou), ce qui montre que les couches de minerai sont, le plus souvent, au voisinage de ces deux terrains, et cette fréquence m'engage à commencer mes études par celles de ces minerais ordoviciens.

#### **Autour du synclinal le plus au nord, de Châteauneuf-sur-Sarthe à la Vilaine et encore plus à l'ouest.**

Entre la Sarthe et la Vilaine, le pli synclinal, dit de Martigné-Ferchaud, qui s'étend entre Juvardeil, sur la Sarthe, où il semble se fermer, et Bourg-des-Comptes et même plus loin, sur une longueur de 120 kilomètres, au sud du grand plateau paléozoïque occupé par les schistes de Rennes, est limité au nord comme au sud et sans interruption, par une bande de grès armoricain avec minerai de fer dans sa partie orientale.

(1) Pour l'intelligence de ce qui suit, le lecteur consultera utilement les cartes : Redon, Château-Gontier, Quiberon, Saint-Nazaire, Ancenis, Angers.

*Bande nord.* — Sur les affleurements nord de ces grès se trouvent les gisements que j'ai déjà signalés et décrits (1), de Châteauvieux-sur-Sarthe, Marigné La Jaille-Yvon et les Anges.

Plus à l'ouest, je ne peux plus rien préciser, et cependant les gisements du Plessis-Chambon, commune de Bonchamp, et de Saint-Saturnin, près Saint-Aignan-sur-Roë, sont cités par différents auteurs et jalonnés par de nombreux tas de scories (2).

Encore plus au nord-ouest, l'ordovicien inférieur et le cambrien occupent, dans le département d'Ille-et-Vilaine, une superficie considérable où l'on trouve les minerais superficiels de la forêt de Paimpont et de ses environs, mais je n'ai jamais entendu dire que des gisements paléozoïques y aient été observés.

*Concessions de La Jaille et de Champigné.* — Des travaux sérieux faits à deux reprises différentes dans les concessions de La Jaille-Yvon et de Champigné ont constaté une grande irrégularité dans la composition du minerai et sa teneur en fer et aussi dans l'allure des couches, leur épaisseur, etc. Les études sont abandonnées.

*Bande sud.* — Au sud, la bande de grès qui limite le synclinal est plus irrégulière ; on y trouve les affleurements de Champigné, Chenillé-Change,

(1) Notice géologique sur l'arrondissement de Segré, etc. *Bulletin de la Société de l'Industrie minière*, (2), tome VIII, 1880, p. 617.

(2) Abbé Angot, *Dictionnaire historique, topographique et biographique de la Mayenne*, 3 vol. in-8. Laval.

La Ferrière (1), Charmonl, Glatigné, Pince-Loup, La Reparais et les Ecerennes, dont j'ai parlé ailleurs. (*Loc. cit.*)

Le minerai disparaît ici, comme il l'a fait au nord, et ce n'est qu'avec peu de précision que je peux en indiquer dans la forêt d'Araize (Saint-Morand) et au nord de la forêt de Javardan.

Il faut aller tout à fait à l'ouest pour retrouver entre Bain-de-Bretagne et la Vilaine des gîtes certains à Saint-Saturnin, La Renoulais (2) et surtout au Plessis-Bardoul (lande de Bagaron) où M. Simon a épuisé tout le minerai, mais là on ne voit plus ni oligiste, ni oxydulé mais bien de la limonite qui semble superficielle.

Au delà de la Vilaine on ne trouve plus que l'ancienne minière de Coatquidan, exploitée en 1825 pour le haut-fourneau de Paimpont. — M. Kerforné dans deux notes, l'une à l'Académie des Sciences (9 juin 1908), l'autre dans le *Bulletin de la Société Géologique de France* (15 juin 1908), a décrit ce gisement de Coatquidan et fait remarquer que, contrairement à ce que l'on observe en Anjou, le minerai ne se trouve pas à la partie supé-

(1) « La Ferrière, locus quem vocant Ferrarias (1039-1090). » En cet endroit une mine existait, appartenant au comte d'Anjou, au XII<sup>e</sup> siècle. d'après le cartulaire du Ronceray. « *Dictionnaire de C. Port.* »

(2) On lit dans le *Dictionnaire de Bretagne d'Ogé*, à l'article Pléchatel : « Dans la vaste lande de Bagaron, qui jadis « était couverte par une forêt, existaient un grand nombre de « forges à bras : c'est ce qu'attestent les monceaux de scories « que l'on a trouvés épars çà et là sur le sol... Il y a un haut- « fourneau au Plessis-Bardoul. Cette usine s'alimente sur le « territoire même de la commune, notamment à la minière « dite de Pléchatel ou de la Renouillais, minière située à « environ 5 000 m. au sud du bourg et qui a été ouverte « en 1828. »

rieure des grès armoricains, mais bien à sa base, à son contact avec le cambrien sous-jacent.

*Charmont.* — Aucun travail n'avait été entrepris dans la concession de La Ferrière, instituée en 1875, jusqu'à ces dernières années. — Aujourd'hui, l'exploitation est commencée à Charmont, au niveau de la rivière; les travaux neufs ont reconnu une grande faille qui interrompt brusquement les couches, mais celles-ci ont été retrouvées à courte distance.

**Autour du pli synclinal Segré. Pouancé. Rougé.  
Saint-Sulpice-des-Landes.**

Un coup d'œil jeté sur la carte géologique détaillée de la France fait voir qu'entre la Vilaine, à la hauteur de Saint-Gandon (Morbihan) et la Chapelle-sur-Oudon, à l'est de Segré, s'étend, en ligne droite, un long et étroit pli synclinal (80 kilom.) formé à ses deux extrémités. Le creux de cette longue gouttière, grossièrement elliptique, est occupé par des schistes de l'âge de ceux des ardoisières d'Angers (ordoviciens S<sup>23</sup>) et des ampélites et lydiennes du silurien supérieur (S<sup>13</sup> gothlandien). Les parois sont formées de grès armoricains dont les strates plongent de toutes parts sous les schistes.

C'est dans ces grès ou à leur partie supérieure au voisinage des schistes que se trouvent ici, comme dans tout le massif armoricain, des couches interstratifiées de minéral de fer.

En suivant la lisière nord du synclinal on voit successivement, en allant de l'est vers l'ouest, les gîtes principaux suivants :

1° De la Chapelle-sur-Oudon à Nyoiseau et Bourg-l'Évêque les couches de la concession des Aulnais, au nord de Segré;

2° Du château de la Cour à l'ouest de Chazé-Henry;

3° De Ballan en Villepot;

4° Du bois de la Garenne et de la mine de Rougé;

5° Des environs de Teillay;

6° De Cropé;

7° De Cropé à la Vilaine.

Sur la bande de grès armoricain du sud on trouve, en partant de l'est, les couches :

1° De la concession de l'Oudon, est de Segré;

2° De la concession du Bois, ouest de Segré;

3° Du territoire dernièrement concédé de l'Ombrière;

4° Des environs de Vergennes, et après un hiatus;

5° De l'Étollerie en Ruffigné et prolongements;

6° De la Mine de Fougeray;

7° Du Loris, etc.

Cette longue énumération des principaux points observés fait voir combien le minéral est abondant.

On remarque que les minerais hydratés se rencontrent surtout dans la région ouest et qu'ils font défaut à l'est, qu'au moment où les gisements changent d'aspect pour passer d'une nature à l'autre, on voit côte à côte des affleurements des deux sortes; exemple au nord de Saint-Sulpice-des-Landes, à Rougé et entre Ruffigné et Sion.

Dans ma notice sur les environs de Segré, je faisais entrevoir que les amas superficiels formés de minéral hydraté et superposés au grès armoricain ou aux schistes voisins étaient probablement subordonnés aux couches profondes et anhydres interstratifiées dans ces grès; cette opinion me semble devoir être voisine de la vérité.

Dans le même ouvrage, je disais que les anciens se servaient beaucoup de minerais anhydres très riches, car ceux-là se trouvent très souvent dans les vieilles scories.

Je viens de constater encore qu'à Teillay, sur un des plus importants gisements de limonite, on n'a trouvé dans les scories que du fer oxydulé ou du fer oligiste.

Les minerais interstratifiés, d'âge certainement ordovicien inférieur, reconnus dans les concessions des environs de Segré, sont tous caractérisés par une gangue de couleur vert noirâtre qui est de la bavalite chamoisite (hydrosilicate d'alumine de fer et de magnésic) et de la chlorite.

Ce même minéral se trouve associé aux minerais de fer de May-sur-Orne, Mortain, etc. ; il est très altéré aux affleurements.

Cette gangue enveloppe, soit de la magnétite, soit de l'hématite, soit un mélange de ces deux espèces. Le minéral qui, à une petite profondeur, est oligiste, sans mélange de magnétite, s'altère très difficilement au voisinage du sol : le plus souvent il ne change pas d'aspect, exemple : les couches bleues de la concession du Bois et leurs prolongements à l'ouest. Celui, au contraire, qui loin du sol est composé de bavalite et de magnétite se transforme d'abord en hématite puis en limonite aux affleurements, ceux-ci sont bien souvent des amas d'élite.

#### Gisements du bord nord du synclinal Segré-Saint-Sulpice-des-Landes.

J'ai donné dans ma notice la description détaillée de ces gisements désignés par le numéro 1. Concession des Aulnais, etc.

*Château de la Cour.* — A l'ouest de Bourg-Evêque, toute trace d'affleurement semble disparaître et on ne les revoit que de part et d'autre du château de la Cour où j'ai constaté des travaux anciens sur une certaine longueur. Des traces de couches ferrugineuses se retrouvent dans la tranchée du chemin de fer et jusqu'à 2 kilomètres à l'est de cette tranchée.

*Ballan.* — Entre les villages de Ballan et de la Jumelière, à 1.200 m. à l'est de Villepot, se voyait une série d'excavations alignées en ligne droite sur une longueur de 100 à 150 m. et creusées sur un affleurement de minéral de fer. D'après le dire des habitants cette mine a servi pendant trente ans à l'alimentation de la forge de Martigné-Ferchaud. Je n'ai pu recueillir dans ces excavations, en grande partie recomblées, que quelques fragments de limonite provenant évidemment des parties voisines du sol, un monceau plus frais et venant de la profondeur a donné à l'analyse : fer 58,29, silice 11,50.

Dans l'*Histoire de Pouancé et ses environs*, par H. Godivier, il est dit qu'en 1730 il y eut procès entre les forges de Martigné et celles de Pouancé à propos du droit de prendre du minéral à Ballan. Il fallait donc que ce gisement ait une certaine importance.

*Le bois de la Garenne et la Mine de Rougé.* — J'arrive à l'un des gisements les plus importants et les plus connus, celui de la Mine, ferme située à 3 kilomètres au nord du bourg de Rougé ; au siècle dernier il alimentait les forges de Martigné-Ferchaud, la Prévrière près Pouancé, Moisson, la Hunaudière, jusqu'à la fermeture de celles-ci, il est cité par tous les auteurs qui se sont occupés du minéral de fer de la Bretagne.

La surface occupée par le minerai superficiel a une longueur d'environ 700 mètres et une largeur de 100 m. (30 hectares), elle se trouve presque au point culminant d'un coteau légèrement incliné vers le sud-ouest. La base de cette colline est sur le schiste à *calimène*, le minerai repose sur le grès-armoricain. Le sol a été de toutes parts bouleversé par les exploitations irrégulières qui se sont succédé, les unes aux autres, depuis les temps les plus reculés jusqu'à ce jour. J'y ai vu un puits d'une douzaine de mètres de profondeur, murillé avec soin, aboutissant à des galeries d'exploitation qui, partant du fond, rayonnaient dans toutes les directions. Ça et là on retrouve des scories. La ferme de la Mine est bâtie sur l'emplacement d'un château féodal de même nom dont il ne reste que les traces d'une tour, mais dont l'origine est antérieure au XII<sup>e</sup> siècle.

La multiplicité des travaux à différentes époques et le gaspillage du gîte qui en est la conséquence forcée empêchaient, dans ces derniers temps, de se rendre compte facilement de la quantité de minerai qui restait économiquement disponible.

L'exploitation reprise, depuis 1899, d'abord par une Société nantaise, puis par une Société hollandaise pour l'exportation en Allemagne, a produit environ 80.000 tonnes.

Le minerai de Rougé est une limonite compacte, d'un brun foncé un peu violacé, sa rayure est brun clair, quelquefois un peu rouge, elle se brise en gros fragments. Les fentes ou lacunes situées dans la masse sont tapissées d'un enduit noir intense, velouté, souvent irisé sans que pour cela on puisse constater l'existence du manganèse. Il repose sur un banc d'argile d'épaisseur inconnue.

L'analyse a donné : fer 49,58, silice 12, alumine 6,30, perte par calcination 10,73.

L'épaisseur de terre, d'argile et de sables argileux qui recouvre le minerai est des plus variables, de même que celle de la couche exploitable, en certains points cette dernière n'est que de quelques décimètres, en d'autres elle atteignait plusieurs mètres.

La teneur en silice devient si grande en certaines régions que le minerai n'est plus qu'un grès ferrugineux inexploitable; ces régions forment des îlots irréguliers au milieu du sol abaissé des parties exploitées qui les entourent et que l'on a quelquefois rendues à la culture.

Au moment où j'écris ces lignes, la mine de Rougé, en pleine exploitation, présente au nord de la ferme un magnifique front de taille dans minerai massif de 15 m. environ de hauteur sur 20 à 25 m. de largeur; il est même possible que le minerai s'étende encore en profondeur. C'est une hématite brun foncé, très riche, en petits bancs horizontaux, découpés verticalement par de nombreux délits en tous sens; on y voit souvent des cavités dont le volume peut varier de quelques centimètres cubes à plusieurs mètres cubes. Les cavités sont tapissées de concrétions en hématite presque noire. On doit se trouver là à proximité du point d'émergence des sources ferrugineuses qui ont déposé le minerai de fer.

Au nord-est de la région occupée par la limonite superficielle et tout à fait au sommet du coteau, dans le bois taillis de la Garenne, on voit une ligne longue de plus de 100 m. de vieux travaux faits à une date inconnue sur un affleurement de couches concessibles interstratifiées dans le grès; cet affleurement présente tous les caractères de ceux des environs de Segré; cette sorte de minerai se retrouve dans les très nombreux morceaux de scories des environs. Des traces parallèles, mais moins évidentes, existent à

quelques centaines de mètres au sud, vers la lisière du bois.

*Environs de Teillay.* — Au delà de la Bruc on retrouve quelques traces de minerai superficiel qui conduisent aux gisements de Teillay. Les scories antiques abondent sur le sol du bourg et des environs, les chemins en sont pavés, elles datent de toutes les époques, et j'ai trouvé dans ces amas des fragments de magnétite et d'oligiste qui prouvent que les couches d'âge ordovicien sont proches et étaient connues des anciens; on ne les a pas, jusqu'ici, recherchées.

D'autres scories plus récentes prouvent, d'accord avec l'histoire, que pendant des siècles des forges se sont succédé en ce lieu, pour disparaître, dit-on, à l'époque des guerres de religion.

A l'est de Teillay, sur le bord nord de la forêt, là où cette limite coïncide sensiblement avec celle qui sépare le grès armoricain des schistes, et au sud d'un chemin rural, des fouilles ont été systématiquement creusées sur un gisement de minerai de fer. Elles s'étendent, à l'ouest de la ligne de Châteaubriant à Ploermel, sur une longueur d'environ 500 m. et une largeur approximative de 100 m.

Elles ont reconnu un affleurement continu jalonné par des travaux anciens. On y a ouvert quelques minières nouvelles qui font voir le minerai de fer sous la terre végétale argileuse et sur une épaisseur d'environ 3 m.

On remarque que les strates de minerai séparées par des assises irrégulières argileuses, au lieu d'être sensiblement horizontales comme elles le sont ordinairement, sont souvent ici très inclinées, quelquefois verticales et buttent ainsi contre la région argilo-schisteuse sur

laquelle elles reposent. Le minerai est brun violacé et semble un peu siliceux.

Cette ligne très importante se continue vers l'ouest où elle est jalonnée par des affleurements qui ont donné lieu à des exploitations récentes entre le bourg et la Chesnais-Avril, puis entre ce village et celui de Maubusson. Il y avait là, autrefois, une minière ouverte pour la forge de la Humaudière, l'exploitation en est reprise aujourd'hui en deux points principaux. La couverture superficielle de terre et d'argile n'a pas 1 m, 50 et l'épaisseur du minerai est de plusieurs mètres; il est de bonne qualité, à proximité du bourg, mais il devient siliceux quand on s'approche de Maubusson.

Le minerai de Teillay a donné à l'analyse : fer, 48,21, silice, 15,12, phosphore, 0,924.

*Cropé.* — A 2.500 m. à l'ouest de Teillay, au sud-ouest du village de Cropé, une colline était couverte d'un côté de bois et d'excavations anciennes, tandis que de l'autre, du côté de Cropé, on y avait ouvert des minières nouvelles exploitées d'abord par les forges de Port-Brillet (1878-1885), puis par la Société hollandaise d'exportation, depuis 1905 jusqu'à épuisement. L'épaisseur du minerai était au moins de 5 m., et il se faisait voir dès au-dessous de la terre végétale, il ressemblait beaucoup à celui de la minière de Rougé.

Tout récemment, les travaux des anciens ont été repris et ont donné lieu à des extractions importantes; de ce côté le minerai semble moins épais et moins riche.

Les affleurements et les minières des environs de Teillay se prolongent de part et d'autre du bourg, presque en ligne droite et sans solution importante de continuité, sur une longueur de 5 kilomètres et en

suivant très exactement la limite entre les grès et les schistes ordoviciens.

*De Cropé à la Vilaine.* — A l'ouest de Cropé, jusqu'à la Vilaine (20 kilomètres), toujours à proximité de la limite qui sépare les grès armoricains des schistes à *calimènes* on trouve successivement les minières de La Serpandais, Châtain, Les Marais, La Landerais, La Pinolais, Le Nourais, Le Moulin-Louis, La Place, Le Châtellier, Le Moulin-de-Cahors, La Ferrière et Beuvres. Toutes ces exploitations ouvertes pour les mines de Tabago, près Redon, et de Port-Brillet, vers 1872, étaient déjà abandonnées en 1882; elles ont toutes, entre elles, la plus grande analogie.

Un mètre environ de terre végétale et d'argile jaune recouvre le minerai qui se présente en strates horizontales régulières. Les premières assises sont disloquées et très minces; elles sont moins riches en fer que celles du dessous. Les bancs les plus puissants n'ont pas 0 m,50. L'épaisseur totale exploitable peut atteindre 5 à 6 m. Dessous, se retrouve l'argile.

Je n'ai jamais eu occasion de voir la roche qui se trouve plus bas; les excavations n'étaient jamais creusées jusque-là, et le plus souvent elles étaient pleines d'eau.

Dans toute cette région, la quantité de minerai disponible est encore considérable; il se compose de limonite brune ou jaune; il est en général plus gréseux que partout ailleurs; beaucoup d'exploitations ont dû être abandonnées pour ce motif, mais on y rencontre quelquefois de belles parties à cassure noire brillante.

A l'est, et à proximité de la route de Saint-Sulpice-des-Landes à Bain-de-Bretagne, là où le coteau commence à s'incliner vers le nord, on a creusé un puits de recherche jusqu'à la profondeur de 15 m., sans

pouvoir atteindre la fin du minerai; l'abondance de l'eau en a déterminé l'abandon. A cette profondeur, on trouvait une roche absolument semblable au minerai oligiste de Segré.

Dans la demande en concession faite par la Société anonyme de Marquise, alors propriétaire de l'usine de Tabago, le 26 novembre 1875, sous le nom de *concession du vieux télégraphe*, des terrains où étaient ouvertes les principales exploitations de La Serpandais, de La Pinolais, de Châtain, etc.; il est dit qu'un certain nombre de puits ont prouvé l'existence du minerai en profondeur; ces puits, si on en excepte celui dont je viens de parler, n'avaient que quelques mètres de profondeur et n'avaient reconnu que l'hématite superficielle. La concession fut refusée faute de preuve suffisante de la continuité en profondeur; c'était à l'époque où, pour le même motif, on ne voulait pas instituer les concessions des environs de Segré.

*La Hattais.* — Dans un champ dépendant de la ferme de La Hattais, situé au nord de la route de Messac au Grand-Fougeray, à l'est du point où cette route, en traversant un ruisseau, coupe la limite entre les deux communes, presque au sommet du coteau, on remarquait une bande de terrain de pas plus de 10 m. de largeur sur une longueur d'environ 100 m. et restée inculte au milieu de la région cultivée.

Quelques fragments de minerai épars ont engagé le propriétaire à faire des fouilles qui n'ont pas tardé à mettre en évidence une série de puits très anciens, tous voisins les uns des autres, alignés suivant l'affleurement et aboutissant à des travaux remblayés.

Un puits de recherche creusé, en terrain vierge, en amont-pendage des travaux anciens, a recoupé, à la profondeur de 8 m., la couche de minerai. Celle-ci a

1 m,70 d'épaisseur; son toit, comme son mur, sont du grès en bancs réguliers légèrement minéralisés.

Le minerai est une hématite rouge, grenue, très riche. Silice, 10; fer, 55.

Le pendage est d'environ 45° vers le nord. Aux environs, les couches sont sensiblement horizontales; il y a donc ici un petit accident.

Le petit puits de La Hattais (octobre 1910) met incontestablement en évidence l'existence d'une couche de minerai exploitée par les anciens et contemporaine du terrain ordovicien inférieur qui la contient, s'étendant par conséquent en profondeur.

#### Gisements du bord sud du pli synclinal Segré-Saint-Sulpice-des-Landes.

J'ai décrit, dans ma note déjà citée, les gisements de minerais en couches interstratifiées dans les grès armoricains du bord méridional du long synclinal dont je m'occupe dans ce chapitre et qui existent dans les concessions de l'Ondou, du Bois et dans le sol de la forêt de l'Ombree et des environs de Vergennes.

L'exploitation, dans la concession de l'Ondou, se fait régulièrement depuis quelques années. Aucune constatation géologique intéressante nouvelle n'a été signalée.

Dans la concession du Bois, les travaux préparatoires à la mise en valeur de la partie la plus au nord sont terminés.

Les couches reconnues à l'ouest de Noyant-la-Gravoyère ont donné lieu à la concession de l'Ombree instituée par décret du 23 avril 1910.

Entre Vergennes et Ruffigné, sur une longueur de 30 kilomètres, je n'ai pu constater aucun affleurement digne d'être mentionné et il me semble intéressant de faire remarquer que sur le relèvement opposé des

mêmes couches, au nord, je n'ai signalé plus haut que des traces relativement peu importantes.

*L'Etollerie en Ruffigné et ses environs.* — Dès 1881, j'ai signalé, à proximité de la ferme de l'Etollerie, au nord de la route de Ruffigné à Sion, à moitié distance entre ces deux bourgs, un bel affleurement de minerai concessible. Comme à Segré, il a été exploité par les anciens, de nombreux tas de scories se voient aux environs; la couche, parallèle à la stratification, se dirige de l'Etollerie vers le village de Trans-du-Milieu.

A l'Entrechaie, La Forgerais, Le Bas-Trans, Le Bas-Breuil et, plus à l'ouest encore, au Nombreuil et aux Sangles, on retrouve des fouilles anciennes.

Près de la surface, le minerai de l'Etollerie est une bonne limonite sans caractères particuliers, mais celui qui vient de la profondeur est du fer oligiste très riche, comme le prouvent deux analyses faites à Trignac en 1881 et 1897; elles ont donné :

Fer 61,50 et 61,02; silice 8,75 et 3,90; phosphore 0,250 et 0,537.

Cependant aucun travail de recherche récent n'a été fait dans cette région située assez loin de tout chemin de fer.

*La Minière-en-Fougeray.* — Le village au nom caractéristique de la Minière se trouve à l'ouest de Sion, à deux kilomètres à l'est de la route de Fougeray à Bain; on y voit des scories et des traces de travaux de tous âges sur un affleurement fort étendu. Le minerai, autant que l'on peut en juger par les morceaux épars dans les halles, est une limonite très poreuse et pour cela très légère qui diffère beaucoup de celles des

environs ; la nature superficielle ou profonde de ce gîte reste, pour moi, indéfinie.

*Le Lorais, etc., est de la Vilaine.* — Plus à l'ouest on retrouve près du moulin et dans le bois du Lorais, un gisement analogue à ceux du nord du synclinal, il est probablement superficiel et fort étendu, son épaisseur ne dépasse pas 3 m. L'excès de silice qui l'appauvrit l'a rendu jusqu'ici inexploitable.

*Ouest de la Vilaine.* — Les grès armoricains des deux bords du synclinal se réunissent dans la lande de Bodignel sur la rive droite de la Vilaine, ils forment une colline qui a, du nord au sud, une largeur de 5 kilomètres ; à 25 kilomètres plus à l'ouest, à la Gacilly, cette largeur se réduit à 500 mètres et elle se continue ainsi rétrécie très loin vers l'ouest.

Jusqu'ici aucun gisement important de minerai n'a été signalé dans cette région et cependant on y trouve de très grands amas de scories, sur la lande de Bodignel, près du moulin à vent des Forges, à la butte de La Roche, près Saint-Ganton, etc.

Au lieu dit la Minière, près Saint-Ganton, on a fait des fouilles sans résultats.

On dit qu'à Merienneuf (2 km, 500 sud-ouest de Saint-Ganton) un puits de 55 pieds est tout entier dans le minerai et n'en a pas trouvé la fin ; cet affleurement se suivrait jusque sur la lande de la Butte-aux-Anes et se retrouverait sur celle de Quilly ?

**Longue bande de grès armoricains de l'Authion  
(est d'Angers) à la Vilaine et au delà.**

Le large pli synclinal qui s'étend de l'Authion (bras de la Loire) à la Vilaine en passant par Saint-Barthélemy, le nord d'Angers, le Plessis-Macé, Chauveau,

etc., présente le grès armoricain au-dessous des schistes ardoisiers d'une façon continue sur son bord septentrional et c'est là que le minerai de fer abonde.

En allant de l'est à l'ouest on trouve successivement les gîtes de :

- 1° Saint-Barthélemy-Angers (concessions de Saint-Barthélemy et du Doyenné) ;
- 2° De la Maine au Plessis-Macé ;
- 3° Les Essarts, Villatte, le Moulin-Dauphin ;
- 4° Le Bois-de-la-Source, le Bois-de-Chanveau ;
- 5° Chanveau ;
- 6° De Maubusson à la Forêt-de-Juigné ;
- 7° La Feuerais, La Sépelière, La Ferrière ;
- 8° Louvrinais, Loizellière ;
- 9° Saint-Aubin-des-Châteaux, la Haute-Noë ;
- 10° La Belle-Etoile, Neuf-Villo.

*Saint-Barthélemy-Angers.* — A propos de la région située entre la Maine et la Loire, au nord de Trélazé et Angers, je trouve dans ma *Notice géologique sur l'arrondissement de Segré* (1880) cette phrase :

« Au nord des ardoisières de Trélazé, j'ai constaté « depuis longtemps l'existence du minerai au milieu « des grès exploités pour l'entretien des routes », et j'ai signalé les vieux travaux de mines mis en évidence par la construction de la ligne de l'Ouest aboutissant à la gare Saint-Serge, à Angers.

Dans deux tranchées pratiquées, l'une sur la rive gauche de la Sarthe, l'autre sur la rive droite de la Mayenne, au-dessus du confluent de ces deux rivières, on a trouvé des galeries d'exploitation creusées sur des couches de minerais à une époque inconnue. (Lire à ce sujet la note de M. Préaubert : *Observations sur d'anciennes mines de fer dans les environs*

*d'Angers. Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers, 1878.)*

« Les trois couches que j'ai vues en ce point ne se trouvent pas dans du grès, mais bien dans des schistes passant à la granwacke et à proximité de quartzites; on ne doit pas en conclure qu'elles n'appartiennent pas à la zone des grès armoricains, car les roches oncaissantes renferment en grande partie tous les fossiles qui caractérisent cet horizon géologique. »

M. l'abbé Roudeau a, de son côté, attiré l'attention sur le minerai traversé par la ligne de La Flèche dans la tranchée de La Cressonnière et à Avallon, près Brain-sur-l'Authion. (*Description géologique des environs d'Angers (1892).*)

Ces observations n'avaient donné lieu à aucun travail récent, lorsque, en 1895, M. Danton entreprit des recherches sérieuses et obtint, le 5 décembre 1902, la concession de Saint-Barthélemy.

Lorsque, le 21 mars 1903, j'ai visité cette concession, les travaux de prospection étaient depuis longtemps suspendus et les chantiers inaccessibles. J'ai seulement pu constater l'existence de six puits placés presque en ligne droite et desquels on a extrait un minerai d'aspect analogue à celui de certaines couches oligistes siliceuses des environs de Segré.

L'analyse a donné : silice, de 6 à 10; fer, de 46 à 59; phosphore, de 0,098 à 0,400.

Les travaux commencés dans les concessions de Saint-Barthélemy et du Pavillon (1910) sont aujourd'hui abandonnés.

*De la Maine au Plessis-Macé.* — Sur la rive droite de la Maine, M. Préaubert a signalé, dans la note que

je viens de citer, des travaux de dates inconnues vers l'ouest des couches de minerai de fer de l'âge des grès armoricains, en trois points entre la Mayenne et le bourg d'Avrillé. Dans le coteau de Roculée, sur la ferme des Loges, une galerie servait à l'exploitation d'une couche d'oxydulé et d'hématite brune. A la ferme de l'Étang une tranchée profonde avait le même but. Au Tertre-au-Jau la construction d'un chemin a recoupé deux veines.

Le large pli synclinal dont je m'occupe se divise entre Angers et les Ponts-de-Cé en plusieurs plis parallèles dont le plus au nord, au droit de Trélazé et de Saint-Barthélemy, a une grande largeur (plus de trois kilom.) et renferme les célèbres gisements ardoisiers dits d'Angers et aussi des calcaires dévonien. Quand on approche d'Avrillé sa largeur se réduit considérablement, elle n'est plus que de 1.500 m. et cependant dans cet espace restreint le schiste ardoisier a conservé ses propriétés spéciales et a pu donner lieu à l'importante ardoisière de La Renaissance.

Dans le bois d'Avrillé, sur le bord sud du pli, on a retrouvé des traces d'exploitations et des monceaux considérables de scories de forges anciennes, probablement gallo-romaines, comme semblent l'indiquer les briques trouvées à proximité.

Plus à l'ouest, dans le prolongement du bord nord, près le bourg du Plessis-Macé, M. Desmazières dit (*Note sur une ancienne forge de Plessis-Macé (Maine-et-Loire) Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers*), 1898, qu'il y avait de grands tas de scories provenant d'une forge sur laquelle on a des documents datant de 1640. Il est probable que le minerai se trouvait à proximité sur le prolongement des couches de Saint-Barthélemy-Avrillé.

Dans la forêt de Longuené on retrouve des scories et aussi des minerais.

*Villatte, Les Essarts, Le Moulin-Dauphin.* — Il faut maintenant aller jusqu'à Villatte, village situé au sud-est de la moitié distance entre Loiré et La Potherie, pour voir un bel affleurement de minerai oxydulé ; voici ce que j'en disais en 1880 :

« Au nord des fermes du Haut-Villatte et du Bas-Villatte, à proximité de celles du Chêne et des Essarts, on trouve partout de nombreux dépôts de scories anciennes, puis, à proximité, des fouilles contemporaines, et enfin les affleurements de plusieurs couches de minerai oxydulé très dense et probablement de très bonne qualité. Ces affleurements se suivent sur trois kilomètres environ de longueur. Les couches de minerai sont intercalées dans des grès et des quartzites renfermant là, comme partout, des bibolites et des tigellites. Aucune recherche n'a été faite sur les gîtes de Villatte. »

*Le bois de La Source. — Le bois de Chanveau.* — A huit kilom. à l'ouest de Villatte, d'autres affleurements existent dans les bois de La Source et de Chanveau. J'en disais :

« Si l'on suit la direction d'une ligne droite passant à travers le bois de Chanveau et allant du village d'Ardennes à la ferme de Cherfeuille, mais un peu au sud de ces deux points, on trouve une longue suite de fouilles anciennes bordées d'amas de scories. Le terrain est profondément bouleversé sur plus de deux kilom. de longueur ; on retrouve des puits profonds non encore éboulés.

« Le minerai de la forêt est oxydulé et les couches

« sont au nombre de trois au moins. — En dehors du bois, du côté d'Ardennes, le minerai est plus tendre, peut-être de meilleure qualité et passe à l'oligiste.

« Dans le bois de La Source, à l'est de ce gisement, on retrouve des amas considérables de scories, ce qui semble indiquer que le minerai se poursuit de ce côté. Aucun travail de recherche n'a été entrepris sur ce point cependant très important. »

*Chanveau et de Maubusson à la forêt de Juigné.* — A la hauteur de Chanveau, le grès armoricain qui, jusque-là, n'occupait sur le sol qu'une largeur moyenne de 1 à 2 kilomètres, prend subitement un développement apparent considérable de plus de 4 kilomètres. A cette augmentation de surface correspond la multiplicité des affleurements de minerai de fer.

Au nord des couches que je viens d'indiquer dans le bois de Chanveau se trouve la ligne parallèle qui, passant par Chanveau, s'étend du Moulin-Blanc jusqu'au sud de l'étang de Maubusson sur une longueur de 5 kilomètres.

Elle occupe le sud d'un petit pli synclinal secondaire dont l'axe contient la petite bande ardoisière exploitée à Ruigné et La Craonnais.

Sur le versant opposé de ce bassin secondaire on retrouve le minerai de fer et on peut suivre ses affleurements pendant 7 kilomètres, depuis la route de Chanveau à Saint-Michel jusqu'au sud de l'antique forge de Teillais, dans la forêt de Juigné.

Les résultats de l'étude que j'ai faite de toute cette région en 1872-73, ont motivé la demande faite en février 1874, par Jules Garnier et C<sup>ie</sup>, de la concession de Chanveau ; celle-ci n'a pas été accordée, non à cause de l'insuffisance des gîtes, mais bien parce que

L'administration des mines désirait voir quel parti on allait tirer des autres concessions octroyées autour de Segré.

Les nombreux monceaux de scories et les traces évidentes de travaux anciens ont donné lieu à des recherches demeurées très superficielles.

Elles se résument en quelques tranchées de quelques mètres de profondeur et un puits de 15 mètres creusé dans le bois de Minière à proximité de la ferme du même nom.

J'ai reconnu trois couches, très voisines l'une de l'autre, de minerai oxydulé, fortement altéré au voisinage du sol et dont l'épaisseur totale peut atteindre 7 mètres; puis une série de couches moins riches de minerai oligiste.

Dans cette même région j'ai signalé quelques gisements superficiels d'hématite brune : au sud des fermes de La Houssaie, La Ferrière, Le Tertre, La Sincellerie, Le Pressoir, etc., des minerais ne semblent avoir, en ces points, aucune relation immédiate avec les couches paléozoïques à la surface desquelles on les voit.

Les affleurements que j'ai reconnus, comme je viens de le dire, au nord de l'étang de Maubusson, se retrouvent plus à l'ouest sur la limite sud de la forêt de Juigné-les-Moustiers parallèlement et à 500 mètres au midi de la route de Juigné à Châteaubriant, entre Chanteloup et La Borométrie; ils ont plus d'un kilomètre de longueur et l'on constate leur présence jusque plus loin que le village de Teillais. (Ce village dont le sol est entièrement couvert de scories, était le lieu d'une forge ancienne importante.) J'ai vu là une série de trous alignés en ligne droite et d'environ 10 mètres de largeur prouve certaine d'une exploitation dont les modernes n'ont aucun souvenir. Aucune recherche récente n'y a été faite.

Au village de la Croix-Jarry (1 kilomètre ouest de Juigné) on peut constater des travaux anciens et des scories.

*La Feuerais, La Sèpellière, La Ferrière.* — Au gisement précédent succède un long hiatus de 10 kilomètres entre La Borométrie et Boauchène, dans cet intervalle je n'ai pas trouvé trace de minerai.

Jusqu'ici les affleurements des couches de minerai que j'ai reconnus font voir que celles-ci sont certainement contemporaines des assises ordoviciennes qui les contiennent; maintenant ceux que je vais citer rappellent le minerai sidérolitique superficiel et ont été considérés comme tels. Je crois qu'il faut les assimiler aux épanchements des couches régulières des environs de Segré, ici exagérés par des circonstances locales.

Les affleurements s'étendent sur une longueur de 2 kilomètres du ruisseau des Roquets à l'est de la Feuerais jusqu'à l'ouest de la route de Châteaubriant à Nantes.

L'exploitation date des temps les plus reculés, car dans les scories qui occupent actuellement la place de l'eau dans l'étang desséché du Chêne-au-Borgne, j'ai trouvé de nombreux débris de briques à rebords gallo-romaines.

Les forges de La Prévrière, de Martigné-Ferchaud et autres, prenaient du minerai de ce gisement.

Il était extrait par les paysans eux-mêmes pendant les époques de chômage de leurs travaux de culture et, lorsque les tas étaient suffisamment volumineux, toutes les charrettes du voisinage mises en réquisition partaient en long monôme pour la forge voisine. Le voyage durait plusieurs jours car les chemins étaient mauvais

et il fallait peser le minerai, en recevoir le prix et dépenser gaiement une partie de cet argent.

Lorsque, en 1892, j'ai repris une de ces minières, tout travail était abandonné depuis longtemps, mais sur tous les affleurements j'ai retrouvé des excavations creusées sans ordre par les ouvriers de toutes les époques; les plus récentes étaient à ciel ouvert, les plus anciennes en galeries.

Certaines régions nivelées avaient été rendues à la culture, d'autres encore bouleversées étaient couvertes de bois taillis ou de broussailles.

Les cinquante fouilles que j'ai fait creuser ont toutes constaté l'existence, soit d'anciens travaux, soit du minerai en place, et cependant aucune d'elles n'a été assez satisfaisante pour déterminer une exploitation nouvelle, sauf en un point à 300 mètres à l'ouest de La Feuvrains.

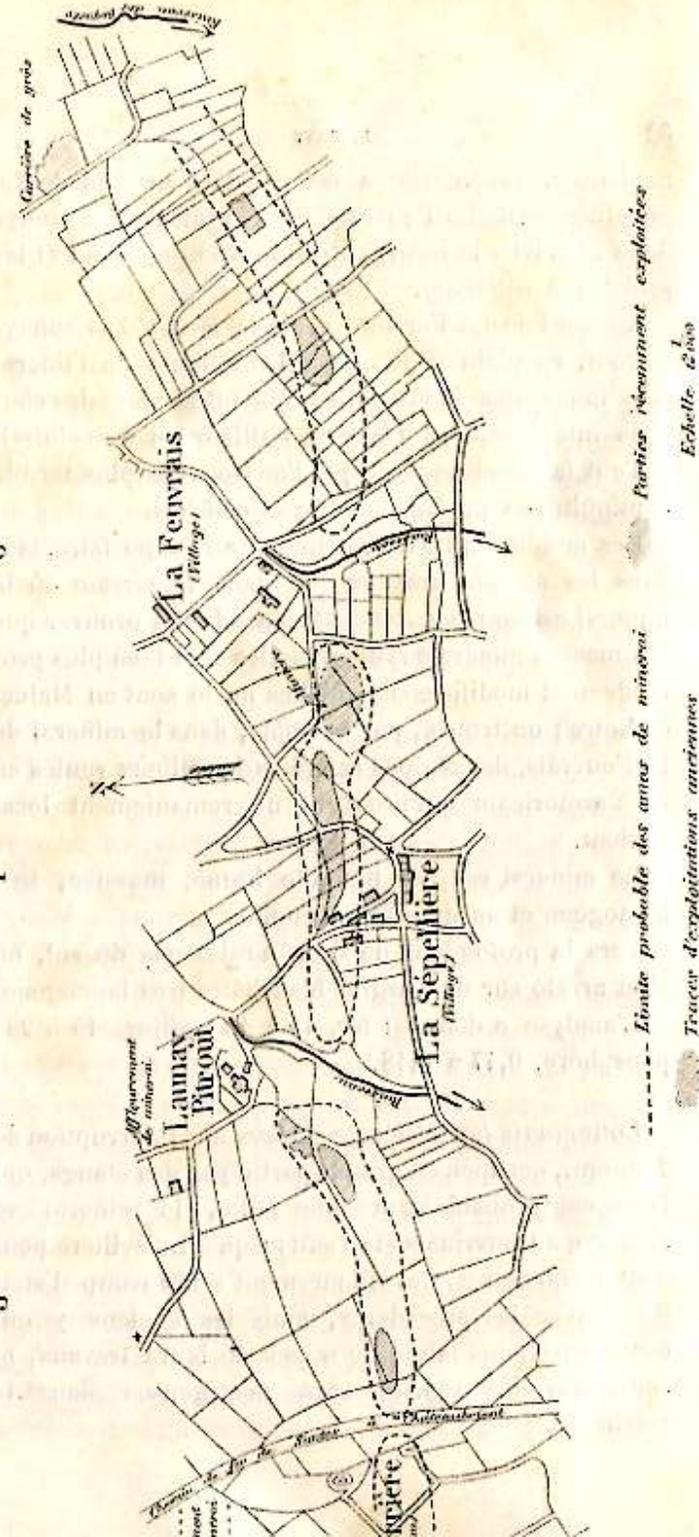
Le mauvais vouloir des propriétaires du sol et quelquefois le manque absolu de chemin praticable ont aussi empêché le développement des travaux récents.

De 1892 à 1899 cette minière a produit 8.148 tonnes.

L'exploitation et les travaux de recherches ont fait voir que la bande de minerai se suit d'une manière presque continue, avec des variations très grandes dans la largeur; celle-ci n'est jamais grande, son maximum exploitable ne saurait dépasser 30 mètres, il y a de nombreux accidents, des changements de direction, peut-être des rejets par failles, mais surtout des diminutions de richesse en fer par substitution de sable d'argile et de cailloux roulés.

La Fig. 1, qui représente le plan des affleurements entre le ruisseau des Roquets, à l'est, et le château de La Ferrière, à l'ouest, fait voir qu'ils sont presque continus. Au nord, les grès armoricains se voient dans une carrière pour macadam, dans la tranchée du chemin de fer, ainsi que dans un grand nombre de points inter-

Fig. 1 Plan des affleurements de part et d'autre du village de La Feuvrains



médiaires. Le schiste a été constaté au sud de La Sépellière et de La Feuvrais, etc.; le minerai se trouve donc bien ici à la limite entre le grès armoricain et les schistes à caliméno.

Au nord de La Ferrière et de la ferme de Launay-Pitrou, en plein grès, des affleurements de minerai sans importance industrielle occupent la place des couches interstratifiées observées ailleurs dans celui-ci.

Tout fait donc espérer que l'on trouvera plus tard la continuité en profondeur de ces couches.

Les nombreux travaux d'étude que j'ai pu faire, tant dans les anciens travaux que dans le terrain où le minerai est en place, tendent cependant à prouver que ces masses minérales superficielles sont bien plus profondément modifiées ici qu'elles ne le sont en Maine-et-Loire; on trouve, par exemple, dans le minerai de La Feuvrais, des régions remplies de cailloux roulés en grès armoricain qui prouvent un remaniement local évident.

Le minerai est une limonite brune, massive, très homogène et en gros fragments.

Vers la profondeur de 6 m. au-dessous du sol, on s'est arrêté sur de l'argile blanchâtre très homogène.

L'analyse a donné : fer, 45 à 48; silice, 15 à 20; phosphore, 0,47 à 0,48.

*Louvrais-Loizellière.* — Après une interruption de 2.500 m., occupée en grande partie par des étangs, qui jalonnent probablement une faille, le minerai se retrouve à Louvrais et se suit jusqu'à Loizellière pendant 4 kilomètres. Cet affleurement a beaucoup d'analogie avec les précédents, mais les anciens y ont beaucoup moins laissé de traces de leurs travaux, et cependant les scories sont nombreuses dans le voisinage.

A Louvrais, au sud de la ligne de Châteaubriant à Redon, on a extrait dans une petite mine bornée de toutes parts par le grès armoricain, de 1890 à 1892, 4.493 tonnes de minerai très siliceux; des noyaux de quartz se trouvaient noyés dans la masse et nécessitaient un triage onéreux.

On peut remarquer que la direction de ce petit gisement, allongé du sud-ouest au nord-est, diffère beaucoup de celle de ses voisins à l'est et à l'ouest. Cette anomalie peut provenir du voisinage d'un accident géologique dont les étangs de La Corbinière, etc., sont une trace superficielle.

Le minerai se retrouve au nord de la voie, dans le petit bois à l'ouest de La Chesnais. L'analyse a donné : fer, 47; silice, 15; phosphore, 0,37.

Le village de Loizellière, placé à l'extrémité des affleurements dont je m'occupe, se trouve à 2 kilomètres à l'ouest de La Chesnais; ceux-ci sont particulièrement intéressants entre Quiffeux et Loizellière, sur une longueur de 800 m. On y a ouvert quelques mines pour le compte des usines de Trignac, de 1892 à 1894, et ensuite pour l'exportation.

Au lieu d'être disséminé un peu au hasard dans les sables et argiles superficiels, le minerai est ici très nettement orienté comme les stratifications du pays de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest; il occupe une très petite largeur dans le sens normal à cette direction, mais les excavations creusées jusqu'à ce jour n'en ont pas encore constaté le fond à 5 et à 7 m. au-dessous du sol.

Le minerai de Loizellière est un des meilleurs de la région; son analyse a donné : fer, 51 et 41; silice, 8 et 17,90; phosphore, 0,18 et 0,08.

Au sud-ouest, de Loizellière, quelques petits amas se voient entre La Tardivière et le bois de La Daviais.

*Saint-Aubin-des-Châteaux. La Haute-Noë.* — A moitié distance entre Sion et Saint-Aubin-des-Châteaux et à un kilomètre au sud de la route qui réunit ces deux bourgs, se trouvait le haut fourneau de la Hunaudière; il était, en 1881, le dernier de la région qui produisait encore de la fonte au charbon de bois; il s'allumait lorsque la provision de charbon était recueillie, il s'éteignait lorsqu'elle était épuisée. Cette petite usine prenait son minerai du pays (qu'elle mélangeait avec un peu de minerai de Bilbao) à La Haute-Noë, village situé sur la route même de Sion à Saint-Aubin. C'est un oxyde de fer hydraté analogue à celui de Loizellière.

La minière de La Haute-Noë, située à 2.500 m. de Sion, entre ce bourg et celui de Saint-Aubin-des-Châteaux, s'étend au nord des maisons du village en ligne droite parallèlement à la route, sur une longueur de plus de 500 m.

Les excavations montrent, immédiatement sous la terre végétale, des bancs réguliers d'hématite siliceuse dont l'épaisseur totale ne dépasse jamais 4 m. et qui s'inclinent régulièrement de quelques degrés vers le sud.

La surface occupée par le minerai est longue et étroite; elle est orientée dans le sens de la stratification des couches profondes; les strates sont parallèles; elle se trouve au point même où une couche de minerai concessible existe toujours en Anjou, et cependant, jusqu'ici, aucun travail de prospection n'a pu établir la continuité du gîte en profondeur.

Entre La Haute-Noë et le bourg de Saint-Aubin-des-Châteaux, le minerai de fer se fait voir en beaucoup de points, et particulièrement à La Bégaudière, au moulin Corbin et au sud de Nicord. Ici, des travaux récents ont

découvert un amas de minerai riche d'une certaine importance.

Le minerai existe jusque dans le bourg.

*La Belle-Etoile-Neufville, etc.* — A l'ouest de La Haute-Noë, entre le bourg de Sion et La Morinais, la limite sud des grès armoricains que nous suivons depuis Angers est interrompue par des schistes ardoisiers sur une longueur de 4 kilomètres; puis on les retrouve, et avec eux le minerai de fer de part et d'autre du bourg de Fougeray.

Au nord de l'auberge de La Belle-Etoile (1.800 m. est de Fougeray), sur le sommet d'un coteau, des deux côtés de la route de Derval à Bain, j'ai vu, en 1881, les traces d'une exploitation ouverte pour le haut fourneau de La Hunaudière. J'ai évalué à 1 kilomètre carré la surface occupée par ce gisement bien orienté de l'est à l'ouest; le minerai semblait abondant; son épaisseur, au-dessous de 1 m,50 de sables et d'argiles superficiels, pouvait avoir 3 m. Une moyenne de huit analyses faites aux forges de Tabago, en 1880, a donné: fer, 40,26; silice, 18,17. On ne dosait pas le phosphore.

A l'ouest de Fougeray, et à quelques centaines de mètres du bourg, on trouve, à la ferme de La Préverie, de nombreux échantillons d'hématite brune. Des travaux peu sérieux ont été faits par Tabago sur ce gisement et son prolongement ouest, près les fermes de La Roulais et de Neufville. On y voit aussi des scories anciennes.

Au delà de la Vilaine, les trois dernières bandes de grès armoricain se réunissent de part et d'autre de Saint-Gauton et se prolongent très loin, mais considérablement rétrécies vers l'ouest, comme je l'ai dit plus haut.

**Bande de grès armoricain au sud des schistes  
d'Angers, Grand-Auverné, etc.**

La longue bande de schistes ardoisiers qui, jalonnée par des carrières, passe par Angers, La Ponèze, Grand-Auverné, et, considérablement amincie, va jusqu'à Plumelec (Morbihan) (plus de 100 kilomètres), est bornée au sud par un affleurement discontinu de grès armoricain à la surface duquel existent encore quelques affleurements de minéral.

*Saint-Léger-du-Bois.* — A Saint-Léger-du-Bois, au lieu dit La Ferrière, de nombreux tas de scories et des mouvements du sol font pressentir l'existence du minéral.

*Beaumont-Couëtreux.* — A 2 kilomètres au sud d'Issé et à l'est du village de Beaumont, tout à fait à la limite, entre les grès et les schistes orloviciens, on voit des scories et des affleurements de minéral de fer pauvre, gréseux, mais abondant; des fouilles faites en ce point n'ont rien dévoilé d'exploitable. Analyse : fer, 39,4; silice, 28.

Un peu plus à l'ouest, près de Couëtreux, il y a encore des scories et un affleurement.

*Sud de Saint-Vincent-des-Landes.* — A 2 kilomètres au sud-est de Saint-Vincent-des-Landes, la route d'Issé traverse le village du nom caractéristique de La Minière, et un peu plus loin, près La Brémondrière, le minéral très beau se fait voir des deux côtés de la route et particulièrement dans un grand champ, au midi de la ferme. On le revoit au sud de La Galpiais et du Bréuil, puis en arrivant à La Renardière et jusqu'au moulin du Fretay.

Ces affleurements se reconnaissent sur une longueur de 3 kilomètres; ils occupent la position des couches régulières profondes, et bien qu'ils ne montrent que des hématites brunes, il est permis d'espérer qu'ils se continuent en profondeur.

**Environs de Béganne, sud de Redon.**

Au sud-ouest de Redon et au sud du massif granulitique d'Allaire, entre celui-ci et la Vilaine, jusqu'à la hauteur de Béganne, les roches siluriennes ont été profondément bouleversées; elles n'ont plus leur direction ordinaire est-ouest, quelques degrés nord, et elles laissent deviner des cassures brusques et des altérations métamorphiques.

Les couches de minéral de fer contemporaines de la formation silurienne ont été modifiées comme les grès et les schistes qui les renferment, si bien qu'il est difficile de dire à quel âge on doit attribuer les gisements dont je vais dire quelques mots; je crois que cet âge diffère peu de celui des grès armoricains.

*Lande de Chio.* — Sur la lande dite de Chio, près le moulin de L'Avocat, situé sur la route de Redon à Béganne, et à 4 kilomètres à l'est de ce dernier bourg, se voient, dans un terrain formé de schistes profondément métamorphiques et traversés par de nombreux filons de quartz laiteux, des fouilles creusées sur un gisement de minéral de fer et sur une longueur de 500 m. pour l'usine Tabago, en 1872. Le minéral était, dit-on, abondant, mais trop siliceux.

*La Solais.* — A 1 kilomètre à l'ouest de Béganne, près du logis de La Solais, la carte géologique indique une faille qui brise le grès armoricain; c'est dans cette

faille que doit se trouver le lambeau de minerai de fer qui a donné lieu à la curieuse minière dite de La Solais.

Lorsque je l'ai visitée, en 1881 (et à ma connaissance aucun travail sérieux n'a été fait, depuis, en ce point), elle était abandonnée et se présentait sous la forme d'une grotte creusée de main d'homme au-dessous d'un banc de grès et dont l'ouverture béante, demi-circulaire n'a pas moins de 15 à 20 m. en tous sens. Le plafond est en grès, comme je viens de le dire, et les parois sont formées de la même roche inclinée régulièrement on faisant avec l'horizon un angle de 25°. La profondeur horizontale de cette excavation peut être de 30 m. A l'entrée, le sol est un remblai, tandis que vers le fond l'eau remplit le vide, et à travers sa masse transparente on voit des échelles et des bois brisés. La profondeur de cette eau est, dit-on, de 8 m., et on dit aussi que la profondeur des travaux atteignait 26 m.

Il y avait là une masse de minerai de 6 m. d'épaisseur, très inclinée sur l'horizontale dont la longueur ne dépassait pas 30 à 40 m. et qui se poursuivait en profondeur inconnue.

Le minerai de La Solais est une hématite brune compacte très dense et remarquablement homogène. L'analyse a donné 53 de fer. La découverte de ce curieux gisement a été faite vers 1840 ou 1841 et l'exploitation s'y est continuée jusqu'en 1860 pour les forges du Rodoir et celles de la Nouë ou Vaublanc.

Après l'arrêt, conséquence du traité de commerce, il y a eu en 1872 une reprise de travaux pour l'exportation et l'alimentation des forges de Tabago, l'arrêt de cette dernière usine a fait abandonner la minière.

Des recherches nombreuses ont été faites, même dans ces derniers temps, mais inutilement pour

retrouver à proximité la suite possible du gîte de La Solais.

*Beauregard.* — A la ferme de Beauregard, 2 kilomètres ouest de Béganne, le minerai de fer se retrouve au milieu d'un schiste gréseux. Les forges de Tabago ont fait là une fouille de 20 m. de longueur sur 6 à 8 m. de largeur et une profondeur de 6 à 8 m., mais le minerai était tellement siliceux qu'une partie de celui qui avait été extrait est resté inutilisé sur place.

*Rive gauche de la Vilaine.* — Sur la rive gauche de la Vilaine, entre Béganne et Guenroët on tourne au-dessus des grès quelques affleurements, par exemple à La Chapelle-Saint-Etienne près Saint-Dolay et sur les landes de Beaulouet.

*Environs de Saint-Gildas-des-Bois. Perni.* — A 5 kilomètres ouest de la station de Saint-Gildas-des-Bois, sur la route qui conduit de ce bourg à celui de Missillac, sur une hauteur, à la cote de 42 m., se trouve le moulin à vent de Perni. Il est dans une lande inculte, profondément bouleversée par des carrières de grès pour l'entretien des routes et par d'anciennes exploitations de minerai de fer.

Les carrières sont parallèles aux minières et un peu au nord de celles-ci, il n'y a que quelques mètres entre elles. L'ensemble de ces excavations s'étend sur une longueur de 700 m. et coupe la route vers l'est.

La carte géologique (*Feuille de Saint-Nazaire*) fait voir que ce terrain a été profondément métamorphosé au contact des micachistes qui le coupent en faille vers le sud; c'est ce qui explique la nature tout à fait accidentelle du gisement de Perni et de son minerai.

Le grès a une structure lâche, avec une forte ten-



mesure que l'on marche vers l'est. Aucune recherche n'a été faite pour étudier ce minéral plus riche dont l'analyse a donné : silice 19,80 et 19; fer 51 et 52,70; phosphore 0,63 et 0,21. Ici comme aux environs de Segré le minéral oxydulé est moins siliceux et plus riche que le minéral oligiste.

J'ai reconnu à l'extrémité sud-ouest de la Forêt-du-Gavre, près des ruines romaines de Curin, le minéral oligiste bleu micachistiforme semblable à celui de Perné.

#### Ordovicien moyen. — Schistes à *Callimène tristani*.

Je ne connais aucun gisement de minéral de fer de l'âge des schistes ardoisiers d'Angers (ordovicien moyen) en Anjou ou dans le sud de la Bretagne; cette région différerait ainsi de la Normandie et du Maine où M. Ehlert vient de signaler l'existence du minéral dans l'ordovicien moyen dans un grand nombre de points (*Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 9 mars 1908).

Lorsque, en 1880, j'ai tracé la limite qui me semblait la meilleure entre les schistes et les grès armoricains, j'ai pris précisément pour base de ceux-ci la couche de minéral de fer que l'on observe très souvent en ce point.

J'ai, par ailleurs, constaté qu'à défaut de cette couche de minéral, il est le plus souvent très difficile de différencier les deux terrains. Dans la galerie à travers-bancs de la mine de Minguet (est de Segré), les schistes d'abord massifs voient s'intercaler au milieu d'eux des couches de grès d'abord minces et espacées, puis de plus en plus épaisses et rapprochées jusqu'à devenir continues; là, la séparation des deux terrains serait impossible à connaître sans la couche de minéral.

Dans la galerie du Vandudon, à l'est de la précédente, on trouve des bilobites dans le schiste. J'ai fait remarquer ailleurs que dans la tranchée du chemin de fer d'Angers à Ecoiffant, il y a aussi des fossiles caractéristiques du grès armoricain dans les schistes voisins contenant du minéral. Le terrain nommé grès armoricain peut donc quelquefois être formé de schiste, comme il était logique de le prévoir.

#### Silurien supérieur. — Gothlandien.

Dans le terrain silurien supérieur caractérisé en Bretagne et en Anjou par des couches de phtanites et d'ampélites, avec graptolites, on trouve quelquefois des couches interstratifiées de minéral de fer. Dans la région qui nous occupe, on peut distinguer deux bandes parallèles de ce terrain, dans lesquelles j'ai trouvé du minéral.

La bande la plus au nord contient les gisements d'Angrie, La Forêt-Pavé, Louisfert, Domnèche, Luzangor, Beslé, Renac, Glénae, etc.

*Environs d'Angrie (Maine-et-Loire).* — Lorsqu'en 1880 a paru ma notice sur les gisements de minéral de fer des environs de Segré, je connaissais déjà depuis huit ans les affleurements du moulin de la Boserie au nord-ouest d'Angrie, et j'en ai dit un mot (page 78), mais je ne pouvais dès lors préciser l'âge géologique des terrains qui les contiennent; les progrès de la science permettent aujourd'hui d'affirmer qu'ils sont contemporains des phtanites à graptolites.

En 1845, Cacarrié n'en dit rien; mais, en 1854, Millet cite une roche ferrugineuse à la Rivière-Besnard à proximité de la Boserie, véritable minéral de fer à 40 % de métal.

En 1872, j'ai seulement pu constater l'existence d'une couche au-dessous du sol arable entre la Rivière-Besnard et les Colonniers, en passant par le moulin à vent de la Boserie et sur une longueur d'environ 500 mètres.

Mais, plus tard, M. Danton ayant fait faire quelques travaux plus importants dans le but d'obtenir une concession, j'ai pu faire des observations plus sérieuses (1889) et constater que la couche de la Boserie se prolonge vers l'est jusqu'aux Maisons-Vertes, sur la route d'Angrie à Segré.

Cette couche, comme le dit M. Danton (*Industrie minière*, 1891, page 338), s'épanche sur le sol suivant la pente de sa surface avant de prendre son pendage normal entre les strates régulières du terrain, comme le font souvent les couches des grès armoricains; elle est dirigée est-ouest et plonge vers le nord en s'approchant de la verticale.

La couche qui, aux affleurements, est une hématite brune ayant l'aspect des minerais gréseux tertiaires de la région, se compose, dès la profondeur de 14 m., de masses irrégulières et confuses de fer carbonaté, de fer oxydé rouge, et même de fer oxydulé magnétique. La forme qui remplace toutes les autres un peu plus bas est certainement le fer carbonaté.

Voici la moyenne de quelques analyses : silice, 20 ; fer, 40,38 ; phosphore, 0,290.

Dans la plaine basse couverte d'alluvions épaisses où est bâtie la gare d'Angrie, en même temps que de nombreux fragments de phitanite, on trouve des morceaux de minerai indiquant un affleurement parallèle au premier. Les recherches que l'on a creusées n'ont rencontré que des minerais superficiels d'aspects les plus variés, grès ferrugineux bleus, minerai rouge,

minerai oligiste en feuilletés contournés, etc. ; on ne semble pas avoir atteint le gîte normal.

*La-Chaussée-en-Luzanger.* — Sur cette même bande, on peut citer La Chaussée, village situé à 1.500 m. au sud-est de Luzanger, où, vers 1811, on a, dit-on, extrait du minerai pour le haut fourneau de la Hunaudière. On y retrouve quelques traces de scories anciennes, et le terrain occupé par les anciennes fouilles est fort étendu.

Le minerai est une limonite brune et jaune très impure et mélangée de noyaux de quartz blanc.

*Forêt de Domnèche.* — « Dans la forêt de Domnèche, « il y a un canton nommé la *bauche des mines* ; cette « contrée est remplie d'excavations ferrifères dans « lesquelles les générations les plus lointaines ont « puisé, comme les plus modernes, leurs matières « premières. » (*Les Villes disparues de la Loire-Inférieure, Blain*, par Léon Maître, archiviste, 1891, p. 283.)

Aucune recherche récente n'a été faite dans la forêt de Domnèche.

*Forêt-Pavé.* — Sur la lisière de La Forêt-Pavé, à son intersection avec la route de Châteaubriant à Nantes, on voit des traces d'exploitations et de scories.

Autour de Louisfert les monceaux de scories et les traces de minerai abondent, mais je n'ai pas pu discerner un seul affleurement sérieux.

Entre La Chaussée-en-Luzanger et la Vilaine je n'ai à signaler que quelques indices de minerai aux environs de Beslé.

### Silurien supérieur entre l'Oust et la Vilaine.

Entre l'Oust et la Vilaine le minerai de fer a été activement exploité pour l'exportation et l'alimentation des usines de Tabago et de Port-Brillet de 1874 à 1880.

En allant de l'est à l'ouest on peut signaler les minières principales comme suit :

*Le Haillerais*, à 1.500 mètres de Brain. Le minerai qui, près de la surface, est de la limonite brune se transforme rapidement en profondeur en sidérose (fer 38 — silice 10,40).

L'abondance de l'eau a motivé l'arrêt des travaux.

L'exploitation pour le compte de Tabago et de Port-Brillet était très active.

*Le Tertre*, à moitié distance entre Ronac et Brain. Les travaux du Tertre ont été si bien remblayés qu'on n'en trouve plus trace aujourd'hui.

Le minerai tenait : fer 38,34, silice 25.

*Le Brossais*, à 1 kilomètre de Renac.

Près du château du Brossais la couche de minerai a 2 mètres d'épaisseur, c'est une hématite brune mélangée de schiste.

*Renac*. — L'exploitation dite de Renac se trouvait au château du Petit-Bois. Elle était peu importante.

(Fer 50, silice 15,70.)

*Le Trobert*, à 3 kilomètres ouest de Renac.

Le Trobert était la principale minière de Tabago, elle s'étendait sur une longueur de 200 à 300 mètres dans un terrain plat. Le minerai de Trobert (fer 43,50, silice 15), est très fusible, léger, poreux, schisteux, géodique, d'aspect pauvre et cependant on en a tiré bon parti.

Le gîte est très irrégulier et n'aurait pas pu être utilisé si sa situation élevée au-dessus de la vallée ne l'avait pas mis hors d'eau.

*La Ferrière*, à 3 kilom., 500 à l'est de l'Aft.

On voit là une série d'excavations dont la profondeur maximum est de 4 mètres. Le minerai qui en provenait est une hématite brune, plus ou moins crevassée, mélangée de parties schisteuses souvent blanches et talqueuses. (Fer 40, silice 15).

Si l'on prolonge par un trait continu tous ces affleurements, on obtient une ligne parallèle à une bande de grès interstratifié dans le terrain au nord et au schiste ardoisier au midi.

### Continuation de la bande au delà de l'Aft vers l'ouest.

La bande gothlandienne dont je m'occupe diminue de largeur à mesure qu'elle s'avance vers l'ouest, mais, bien qu'elle devienne très étroite et soit coupée par de nombreuses failles, on peut la suivre sans interruption et en ligne droite sur une longueur de 80 kilomètres jusqu'à Quistinnic (Morbihan) et elle continue à renfermer du minerai de fer.

*Le Haut Sourdéac. Le Tertre. La Chouannière*. — Sur la rive droite de l'Aft, entre Cournon et Glénac, la rivière est dominée par une haute colline dont le sommet est occupé, à la cote de 64 mètres, par le château du Haut-Sourdéac.

Le sol de ce coteau est formé par un schiste blanc grisâtre ou brunâtre, siliceux, sériciteux ou micaé, à feuillets courts, interrompus, difficilement clivables, connu dans le pays sous le nom de *cosse*.

A quelques mètres de l'habitation, on voyait, en

1900, deux excavations irrégulières, profondes d'au moins 15 mètres, avec parois verticales au nord, à l'ouest et une partie du sud, limitées ailleurs par des éboulis.

Le minerai de fer se voyait bien dans la paroi verticale de l'ouest, il semblait affleurer au sud et s'enfoncer sous le schiste au nord. La séparation entre le minerai et la roche qui le contient n'est pas nette, il semble se fondre dans le schiste et se réduire bientôt à une simple coloration.

On peut cependant dire, d'une façon générale, que le schiste forme les épontes du minerai et que celui-ci est disposé par colonnes irrégulières dans la masse schisteuse, comme le seraient les parties minéralisées d'un filon. Il est même probable qu'il existe plusieurs veines parallèles.

Le minerai est une hématite brune, rarement rouge, concrétionnée, géodique, à cavités irrégulières pleines d'argile jaune. Des débris schisteux y sont abondants ; la forme schisteuse se développe vers les parois et le minerai devient de plus en plus pauvre.

En certains points, vers le fond de la mine, on a trouvé des masses importantes de fer carbonaté lithoïde que les ouvriers ont nommé *blandin* ou *blondon* à cause de sa couleur.

Cette sidérose était accompagnée de galène.

Les affleurements se poursuivent vers l'ouest, et dans le domaine dit du Tertre, à 200 mètres, on a fait une exploitation importante d'un minerai semblable dans une roche analogue ; ici aussi on trouve du fer carbonaté, mais les strates sont moins inclinées. On a même fait une tentative d'exploitation en galerie.

Si partant du Haut-Sourdéac on marche vers l'est, on voit, sans interruption, des traces d'affleurements qui

conduisaient, à la distance de 300 mètres, à la mine de La Chouanière et enfin à la rivière l'Ast.

A propos de celle-ci, la seule citée par MM. de Fourey et Lorieux dans le texte explicatif de la carte géologique du Morbihan, nous apprenons : « qu'on trouve de « bon minerai de fer à La Chouanière, dans la « commune de Glénac (4,000 m. au sud de la Gacilly). « C'est un fer carbonaté compact, d'un gris sale, se « décomposant facilement et transformé sur ses affleu- « rements en oxyde hydraté. Sa teneur est de 36 à 38 % ». « Cette richesse, jointe à la nature argileuse de la « gangue, lui donne une grande supériorité sur la « plupart des autres minerais de la Bretagne qui sont « généralement pauvres et réfractaires. Il contient « malheureusement une certaine quantité de pyrites, « souvent arsénicales : il serait bon de l'en débarrasser « par le grillage. »

De ce qui précède, on peut conclure que le minerai de fer oxydé hydraté du Haut-Sourdéac et de ses prolongements immédiats au Tertre et à La Chouanière est l'affleurement d'un filon de fer carbonaté contenant des sulfures, pyrites, mispikel, galène, etc. L'allure et la richesse doivent être très irrégulières.

Quelle qu'ait pu être la profondeur des excavations le sol s'est trouvé tellement drainé naturellement qu'on n'a jamais été obligé d'employer un moyen d'exhaure quelconque. Ceci m'a semblé remarquable.

Le premier exploitant du Haut-Sourdéac semble avoir été, dès 1844, la forge du Vaublanc et celle de La Noë.

En 1869, les excavations avaient 10 à 12 mètres de profondeur.

En 1872 l'exploitation est faite pour le compte des forges de Tabago et s'arrête en 1880 en même temps

que cette usine. En 1906 elle est reprise pour l'exportation.

Analyse moyenne : hématite, fer, 42,50 ; silice, 18 ; phosphore, 10,27. Blandin, fer, 33 ; silice, 23 ; phosphore, 0,865.

*Les Fougerets.* — A deux kilomètres au nord-est du bourg des Fougerets, de part et d'autre de la route de Saint-Martin à La Gacilly, entre les villages de la Ville-Basse et de la Ville-Macé, se trouvent les affleurements dits des Fougerets, reconnus et déjà exploités par les anciens sur une longueur de 1.500 m. Ils sont dans un schiste tendre passant à l'argile bleue ou jaune clair, sensiblement vertical.

Les affleurements sont d'une extrême irrégularité et semblent être ceux de lentilles allongées noyées dans l'argile, dont l'épaisseur maxima n'a pas 2 m,50. Le minerai est sali par des noyaux et des grains de quartz blanc disséminés dans la masse et difficiles à éliminer par triage.

*Saint-Martin.* — Une série de fouilles superficielles en ligne droite, a été creusée, il y a dit-on quarante ans, au nord de Saint-Martin, de part et d'autre du ruisseau qui alimente l'étang de Vaulaurent, sur la suite, vers l'ouest, du gisement précédent.

Là le minerai devient très rapidement pyriteux, dès la profondeur de 4 m,50, il est inexploitable.

L'analyse de la charge de deux bateaux a donné pour Les Fougerets : fer, 37,03 ; silice, 24,14 ; phosphore, 0,941 ; pour Saint-Martin : fer, 43,46 ; silice, 17,16 ; phosphore, 0,538.

*Trédion.* — L'ancienne forge de Trédion située au bourg de ce nom, au nord d'Elven (Morbihan), se servait de minerai qu'elle exploitait à proximité. Ces mine-

rais se trouvaient alignés entre Trédion et Malestroit (Voir carte géologique, feuille de Vannes), à proximité des lieux dits l'Abbaye, Launay-Gripon, Bochan, Le Guerly, etc.

#### Synclinal gothlandien le plus au sud.

A la surface du large pli synclinal gothlandien le plus au sud, qui s'étend à travers les cartes géologiques fouilles d'Angers, Anconis, Saint-Nazaire et Redon, depuis les bords de la Loire au sud d'Angers jusqu'au delà de Rochefort-en-Terre (Morbihan), sur une longueur de 140 kilomètres, existent des affleurements de minerai de fer qui sont, les uns contemporains des roches du sous-sol, les autres superficiels, et il est le plus souvent bien difficile de les distinguer les uns des autres lorsque des travaux sérieux n'ont pas été faits.

Je me bornerai à parler ici des gisements de Saint-Jacut qui sont certainement gothlandiens et je décrirai les autres, en même temps que ceux que je considère comme tertiaires et même plus récents.

*Environs de Saint-Jacut. Le Bois-d'Avy.* — Le long massif granulitique qui naît à l'ouest de la Vilaine près d'Allaire, dont il prend le nom, et traverse tout le Morbihan, a métamorphosé d'une manière intensive, mais sur une petite épaisseur, les terrains sédimentaires qui l'enveloppent ; c'est ainsi que l'étroite zone de silurien supérieur qui le borde, des marais de Redon à Rochefort-en-Terre et plus à l'ouest, est profondément modifiée, altérée, chargée de chiastolite.

Lorioux et de Pourcy, dans l'explication de leur carte géologique du Morbihan, sont peut-être les premiers à avoir parlé du calcaire et du minerai de Saint-Jacut

intercalés dans ces terrains métamorphiques. Ils constatent à proximité du Bois-d'Avy *de grandes excavations dont on ne connaît pas l'origine, mais qui doivent être fort anciennes à en juger par le développement des arbres qui y ont pris racine.* Ils ajoutent : « la principale exploitation de minerai qu'on y ait ouverte est celle du Bois-d'Avy; elle consiste en une excavation de 48 m. de long sur 24 de large et 10 de profondeur. Le minerai est déposé entre les plans des schistes par rognons souvent assez volumineux pour affecter la forme de couches. Une de ces couches s'est montrée avec une puissance de 50 m. et plus. Le minerai du Bois est un hydroxyde de fer. . . . Plus loin encore, aux portes même de Rochefort-en-Terre, on a reconnu, en 1839, du minerai de fer en trois points différents alignés comme les strates du terrain. »

L'extraction s'est faite en 1839 et 1846 pour l'alimentation du haut-fourneau de Trédion, plus tard, en 1869, elle a été reprise pour la forge de Tabago à Redon et peut-être aussi pour l'exportation, mais elle était de nouveau abandonnée depuis quelques années en 1881.

En novembre 1899 j'ai exploré les environs de Saint-Jacut et j'y ai fait faire quelques travaux de recherches. Le minerai affleure suivant deux lignes sensiblement parallèles de part et d'autre du ruisseau dirigé de l'est à l'ouest qui passe au moulin Eon.

Le gisement le plus au sud est celui du Bois-d'Avy. Les anciens travaux commencent à proximité du ruisseau de Grac et s'étendent à l'est et à l'ouest, surtout à l'ouest, sur une longueur d'environ 500 m. Ce sont de longues tranchées elliptiques grossièrement alignées sur quelquefois plusieurs lignes parallèles, leur profondeur, exagérée par les talus de déblais qui les bordent, ne saurait excéder 6 à 7 m., leur largeur totale peut dépasser 50 m. en plusieurs points. Ce sol

remué est envahi par une folle végétation, des arbres séculaires y ont poussé, la roche en place se voit difficilement et ce n'est que grâce à quelques grattages récents que j'ai pu me rendre compte de la nature du terrain.

Dans un schiste noir bleuâtre, ampéliteux, tendre, traversé par des veinules d'argile blanche, se voient des masses arrondies, irrégulières, de minerai de fer hydraté. L'irrégularité la plus grande semble devoir être la règle. En certains endroits il faut chercher longtemps avant de rencontrer le minerai.

Sur le flanc nord de la roche minéralisée on voit une couche de calcaire de quelques centimètres d'épaisseur. Il est dur, nettement stratifié et doit constituer un horizon facile à suivre.

Du côté de l'ouest le minerai se poursuit certainement sous des terrains non fouillés.

Entre le bourg de Saint-Jacut et le moulin Eon, la route traverse le second gisement de minerai analogue au précédent. A l'ouest, c'est-à-dire dans la direction de Fondora les anciens travaux sont peu développés, à l'est au contraire, dans un bois taillis et jusqu'au sommet du coteau on trouve une ligne non interrompue d'excavations qui s'étendent sur plus de 600 m. de longueur. Elles sont bien plus étroites que celle du Bois-d'Avy, mais leur régularité fait supposer que le gîte, lui aussi, est plus régulier. Le minerai se trouve au nord du chemin de fer, à l'est du ruisseau de Grac.

En 1900, j'ai fait creuser dans ce gisement dix-sept fouilles qui ont permis d'en apprécier la valeur.

Parfois, l'oxyde de fer a simplement coloré le schiste noir ampéliteux métamorphosé en rouge vif; d'autres fois, l'oxyde de fer est isolé de la masse et concentré sous forme d'amas aux formes bizarres ou de couches

irrégulières affectant le pendage et la direction de la roche qui le contient.

Dans ces conditions, il semble difficile de pouvoir compter sur une exploitation régulière; le hasard seul peut faire rencontrer une masse exceptionnellement volumineuse et bien séparée des schistes.

Mes recherches n'ont pas eu plus de suite que celles de mes nombreux prédécesseurs.

Le minerai de Saint-Jacut est une hématite massive de couleur foncée comme les roches qui la contiennent, il est probable qu'en profondeur elle se transforme en fer carbonaté.

L'analyse de l'échantillon le plus riche a donné : fer, 53,57; silice, 4,85; phosphore, 0,115. Une moyenne de sept morceaux donne : fer, 46,42; silice, 11,75; phosphore, 0,196.

#### Minerai tertiaire superposé au terrain précambrien à l'ouest de Châteaubriant.

La carte géologique désigne par P<sup>1</sup> des sables rouges, des argiles, des poudingues ferrugineux composés de toutes les roches dures du voisinage ou morceaux peu roulés de dimensions les plus variables, connus dans le pays sous le nom de *salards*, etc.; ces couches, toujours horizontalement stratifiées et certainement supérieures au miocène, peuvent recouvrir indistinctement toutes celles plus anciennes; mais on les voit surtout à la surface des longues vallées ou des plateaux occupés par les roches relativement tendres du précambrien ou du gothlandien; elles recouvrent souvent des gisements épars de minerai de fer.

Une sorte de golfe de précambrien recouvert par ces roches se voit notamment à l'ouest de Châteaubriant; il

est entouré de toutes parts, sauf à l'est, par les grès armoricains.

La description d'un seul gisement suffira pour faire comprendre la disposition de tous les autres.

*La Noë.* — Je choisis celui de La Noë situé sur la commune de Rougé, à 5 kilomètres à l'ouest de Châteaubriant et à proximité de la station dite de Ruffigné, sur la ligne de Châteaubriant à Ploermel. La mine de La Noë était autrefois exploitée pour l'alimentation des hauts fourneaux de La Hunaudière et de Martigné-Ferchaud; elle était abandonnée, lorsqu'en 1881 j'y ai fait une première visite. De 1883 à 1891 on en a tiré tout le minerai laissé par les exploitants antérieurs (16.000 tonnes).

À la surface du sol d'un coteau très peu incliné et très peu accidenté, comme ils le sont tous dans cette région, de gros blocs de poudingues (*salards*) étaient autrefois épars; aujourd'hui, là comme partout aux environs, pour rendre le terrain cultivable on les a le plus souvent enlevés et on les retrouve entassés le long des routes, et les fossés des champs, jusqu'à ce que leur emploi comme macadam les ait fait complètement disparaître.

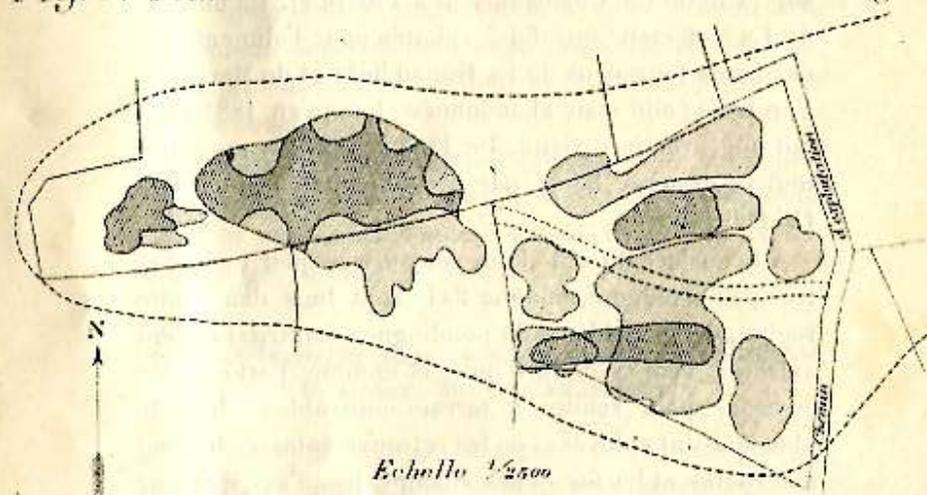
Au-dessous d'eux et de la terre végétale existe quelquefois du sable rouge un peu argileux dont l'épaisseur peut atteindre 2 mètres et plus. Ce sable rouge, qui ressemble beaucoup au sable décalcifié d'âge miocène supérieur ou pliocène inférieur de la forêt du Givre et des coteaux de Saint-Michel, à Châteaubriant, est-il en place? Ou a-t-il été remanié et transporté à courte distance? La première hypothèse me semble ici la plus plausible.

Il recouvre toujours des bancs régulièrement strati-

fiés d'argile grossière jaune ou brune, épais de 1 m. ou 1 m.50 (Fig. 3 et 4).

Vers la région moyenne de ces argiles, on commence à trouver des fragments de limonite arrondis et polis, d'abord rares et d'un petit volume, puis plus gros et plus nombreux et finissant par se réunir pour former

Fig. 3.-Plan de la Minière de la Noë en Rougé.



- Limite probable de l'amas de minéral  
 [hachuré] Parties récemment exploitées.  
 [à points] Traces d'exploitations anciennes.

une masse continue de blocs juxtaposés, mais séparés par des fentes irrégulières argilieuses.

Plus bas, ces fentes disparaissent et la masse minérale peut être assez dure et homogène pour nécessiter l'emploi de la poudre.

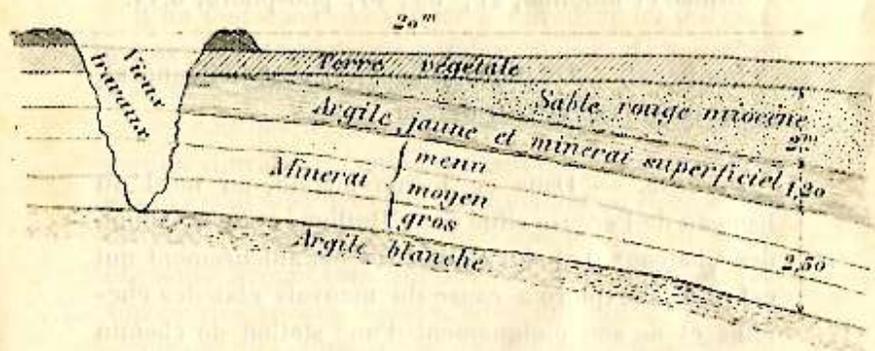
L'épaisseur exploitable ne dépasse pas ici 2 m.,50 à 3 mètres.

Le dépôt de minéral semble avoir été brisé par le retrait ou par un tassement vertical, et à travers les

cassures ainsi produites s'est élevée, dans la masse, l'argile blanche et homogène sur laquelle il repose toujours et dont la puissance, des plus variables, est souvent considérable.

Dans le sens horizontal, l'épaisseur du minéral diminue de la manière la plus irrégulière; elle devient nulle tantôt brusquement, tantôt insensiblement, et l'on a ainsi une série de cuvettes aux contours les plus accidentés, juxtaposées comme le sont les flaques d'eau d'un marais.

Fig. 4.-Coupe de la Minière de la Noë en Rougé pour faire voir le minéral sous le sable rouge miocène.



Il arrive quelquefois que le minéral est sali par des sables ou des blocs roulés au point de devenir inexploitable.

La surface occupée par la minière de La Noë n'avait que 250 mètres de longueur sur 80 mètres de largeur; mais à une certaine distance tout autour et particulièrement du côté de La Durantais, on trouve des traces de minéral trop peu abondant pour être utilisable.

Le minéral de La Noë était de qualité exceptionnelle : silice 11; fer, 51,06; phosphore, 0,21.

*Les Naudais.* — Le gisement des Naudais, situé au sud du hameau de ce nom et à 1 kilomètre à l'ouest de La Noë, est absolument analogue à celui que je viens de décrire, cependant le sable rouge n'y existe pas et le minerai se trouve immédiatement sous la terre végétale et l'argile superficielle; son épaisseur peut atteindre 2 m,50.

On y a extrait, de 1897 à 1901, 22.000 tonnes.

Silice et alumine, 33; fer, 38; phosphore, 0,60.

*Languedun.* — Après quelques centaines de mètres d'interruption probable, le minerai se retrouve, à l'est et au sud de Languedun, dans des conditions identiques.

Silice et alumine, 21; fer, 46; phosphore, 0,44.

*Bonneval.* — On le revoit encore à l'est de Bonneval, entre ce village et le ruisseau.

*Pérouse.* — Dans ce même terrain, au nord du hameau de Pérouse situé entre Rulligné et Saint-Aubin-des-Châteaux, j'ai signalé un très bel affleurement qui est resté inexploré à cause du mauvais état des chemins et de son éloignement d'une station de chemin de fer.

Sur le flanc sud du coteau, en revenant vers Château-briant, on a fait de nombreuses recherches restées industriellement infructueuses sur des lambeaux ferrugineux; par exemple: à La Chenardais, au Perray, à La Jaudelais, à La Mercerie, etc.

On ne remarque plus ici les alignements sensiblement rectilignes des gîtes superposés aux grès armoricains.

#### Généralités sur la région au sud de la ligne Redon-Nozay.

Un coup d'œil jeté sur la carte géologique fait voir qu'au sud d'une ligne passant par Redon et Nozay, les grands alignements est-ouest, quelques degrés nord des roches siluriennes plissées du sud de la Bretagne cessent d'être réguliers.

On approche des granites, granalites, gneiss et micaschistes; partout l'influence de leur voisinage et de leur contact se fait sentir; les schistes ne sont plus fissiles, les grès ont souvent pris une texture particulière en longues haguettes, toutes les roches ont été profondément altérées.

Il ne faut donc pas songer à retrouver ici les gisements alignés régulièrement des environs de Segré, on n'en verra plus que des lambeaux.

Les couches de minerai contemporaines de la formation silurienne n'ont cependant pas pu disparaître; elles se sont modifiées dans leur manière d'être, comme les grès et les schistes voisins, comme eux elles sont devenues irrégulières. Renfermées dans le sol au voisinage des roches ignées, elles ont pu fournir les éléments du remplissage de filons et, à partir de l'époque tertiaire, contribuer à la formation de dépôts superficiels, exploitables quelquefois.

Il a même pu se faire que la matière ferrugineuse se soit concentrée en certains points pour former des gisements spéciaux.

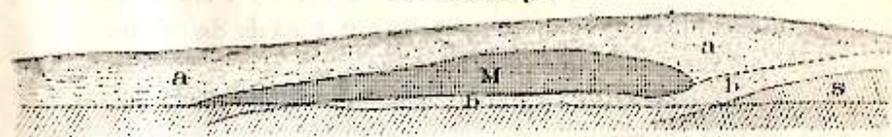
*Environ de Nozay.* — Le sous-sol des environs de Nozay, sur lequel s'étendent les alluvions argileuses contenant le minerai de fer, est formé de schistes de l'ordovicien moyen et des roches spéciales du gothlandien, le grès armoricain n'affleure qu'au nord des

gisements. Toutes ces roches ont été profondément modifiées par deux pointements de granulite voisins et sont traversées par de nombreux filons de pegmatite (1).

*Tranchée de Nozay.* — Pendant la construction de la ligne de Châteaubriant à Saint-Nazaire (le 3 mars 1882), j'ai constaté l'existence du minerai de fer dans la première tranchée au nord de la future gare de Nozay.

Les entrepreneurs avaient enlevé, comme déblais, toutes les parties meubles du terrain, il ne restait en place que quelques blocs trop homogènes ou trop

Fig. 5. — Coupe de la tranchée du chemin de fer à Nozay.



Echelle 1/500

M. Minerai de fer. — S. Schiste ordovicien. — a. Argile et sable. — b. Argile blanche pure

compacts pour qu'on ait pu les briser et enlever facilement. Une première analyse donnait: fer, 56,67 et silice seulement, 5,25.

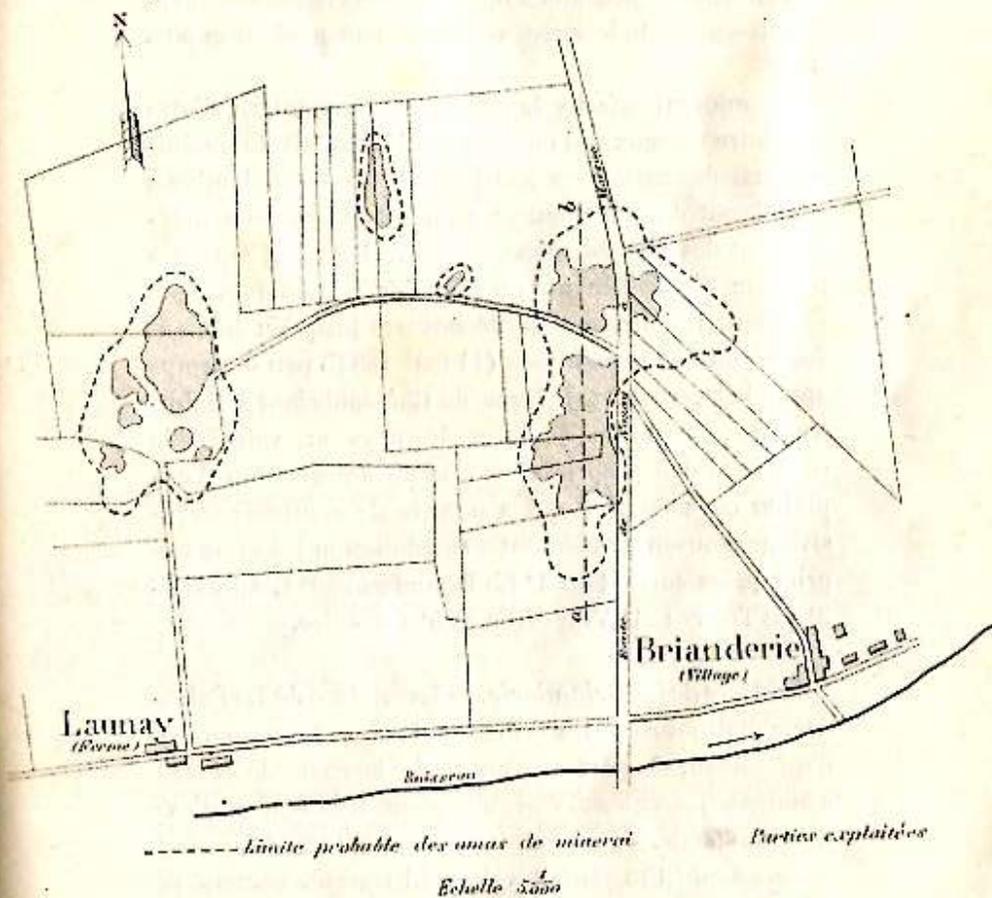
Ce fut là le point de départ d'études qui donnèrent lieu aux importantes exploitations des environs de Nozay.

La coupe faite à travers le sol par la tranchée du chemin de fer (Fig. 5) est intéressante, et bien que la

(1) *Etude sur le métamorphisme aux environs de Nozay*, par L. Davy. — *Bulletin de la Société des études scientifiques d'Angers*, 1890.

quantité de minerai y soit très limitée elle peut donner une idée générale de la manière d'être de celui-ci par rapport aux roches stratifiées anciennes sous-jacentes.

Fig. 6. Plan des Minières de la Brianderie et de Launay



Le schiste ordovicien (S<sup>271</sup>), modifié par la granulite a été recoupé et, en ce point, le voisinage de minerai ne semble avoir aucune influence sur sa coloration ni sur sa manière d'être ordinaire.

Il est recouvert par une couche de plus d'un mètre d'épaisseur d'argile pure presque blanche, au-dessus de laquelle s'étend le minerai dont la coupe affecte la forme d'une lentille, comme le fait voir la figure.

Là où le minerai fait défaut l'argile pure du dessous se relie peu à peu aux sables argileux du dessus dont l'épaisseur sous la terre végétale peut avoir 0 m,50 à 3 m.

Le minerai affecte la forme et la manière d'être ordinaire de ceux qui ne sont pas le produit de modifications de roches préexistantes. Ce petit lambeau semblerait donc démontrer qu'il est absolument indépendant des roches schisteuses sur lequel il repose à la façon d'une alluvion ou d'un dépôt chimique.

Depuis le jour de cette découverte jusqu'au moment des premières expéditions (14 mai 1887), peu de temps après l'ouverture de la ligne de Châteaubriant à Saint-Nazaire, on a pu explorer le pays et vaincre la résistance des propriétaires à toute autorisation d'exploiter chez eux, ce qui a permis de mettre successivement ou simultanément en exploitation les mines principales suivantes : 1° La Brianderie ; 2° L'Aulnais ; 3° Le Tertre ; 4° Ville-Ville et 5° Le Maire.

*Minière de La Brianderie.* — La minière de La Brianderie était située à 1.500 mètres de Nozay, au sommet d'un coteau, de part et d'autre de la route de Nozay à Marsac. Le minerai était abondant, très bon et d'extraction facile. Teneur en fer 56, en silice 5,50.

La coupe (Fig. 7) fait voir qu'il repose, comme de coutume, sur une argile, ici légèrement colorée en rouge, qui le sépare des roches sous-jacentes. J'ai pu remarquer deux points voisins, a et b, où le minerai semble traverser l'argile et descend profondément comme si c'était là les points d'émergence de sources ferrugi-

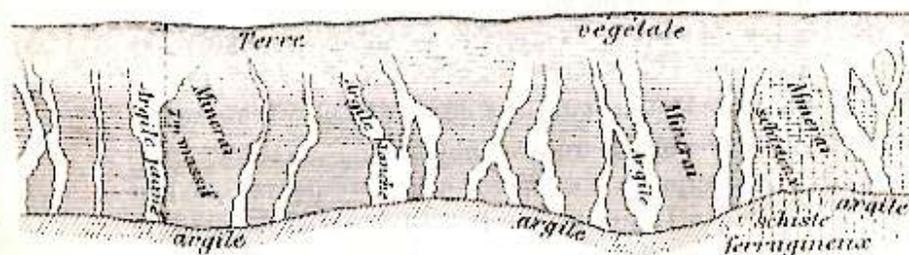
neuses. La section de ces puits se réduit en profondeur (à 7 m. au-dessous du sol) à quelques décimètres carrés.

Le minerai change de nature dans ces racines, il devient compact et très dense, les fragments de roches étrangères tombés là accidentellement sont saturés par l'oxyde de fer, le quartz est devenu cou-

Fig. 7 Coupe suivant ab de la figure 6



Fig. 8.—Front de taille de la Minière de Launais.



leur de chocolat, la minéralisation a été intense et cependant l'argile pure entoure toujours le minerai.

*Minière de Launais.* — A 300 m. à l'ouest de l'exploitation précédente (Fig. 6 et 8), sur le même coteau et en relation évidente avec elle, se trouvait celle dite de Launais (origine ? 1 mai 1889), elle était beaucoup moins importante et son minerai de qualité inférieure : fer, 46,49 ; silice, 21,30.

Sous la terre végétale et une argile superficielle mélangée de sable et de débris schisteux dont l'ensemble a 1 m,25 d'épaisseur, commence le minerai et il se poursuit jusqu'à la profondeur de 7 m., ce qui donne 5 m,25 d'épaisseur utile au centre de la lentille.

Il repose, comme celui de La Brianderie, sur une couche argileuse, mais au lieu d'être blanche et pure comme on la trouve le plus souvent à cette place elle est schisteuse et ferrugineuse, on voit très nettement quel est le résultat d'une altération profonde des schistes de base. On constate aussi que ces schistes dans certaines parties se sont intimement mélangés avec le minerai qu'ils ont appauvri et auquel ils ont laissé leur structure.

La masse minérale par l'effet du retrait dû à la dessiccation s'est brisée verticalement, très irrégulièrement et ces larges fentes se sont remplies de l'argile du dessous sous l'effet de la compression par le poids de la masse (Fig. 9).

Le minerai a l'aspect d'un schiste profondément altéré et saturé d'oxyde de fer. En allant de plus en plus vers l'ouest il devient de plus en plus schisteux et cesse bientôt d'être exploitable.

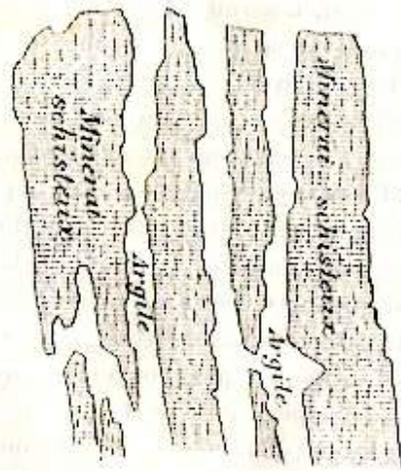
Ce que je viens d'exposer peut faire penser que l'on se trouve là sur les bords du lac où se déposait le minerai et dont les eaux acides ont profondément altéré les schistes de la rive.

J'aurai occasion de citer plusieurs fois des observations analogues.

A moitié distance entre les ateliers de La Brianderie et de Launais se trouvent deux petits points minéralisés (Fig. 6), qui ne mériteraient pas d'être cités si l'un d'entre eux, celui qui touche le chemin d'exploitation, bien que n'ayant fourni que quelques centaines de tonnes de minerai n'était pas très remarquable. On

pourrait croire qu'un puits vertical de section elliptique a été creusé à travers les sables et argiles superficiels et a été postérieurement rempli par de la limonite. Celle-ci s'est déposée par couches horizontales parallèles séparées par des plans de minerai compact, tandis que l'espace de 10 à 30 cm., compris entre deux plans consécutifs, est composé de limonite concréc-

Fig. 9.-Détail d'une coupe de la Minière de Launais



tionnée fibreuse, laissant entre chaque accumulation de mamelons des espaces vides considérables.

Le minerai s'est terminé en pointe vers le bas.

Ici l'intervention d'une source ferrugineuse me semble évidente.

*Minière du Tortre.* — Les excavations irrégulières et de petites surfaces faites à proximité du village du Tortre, situé à 600 mètres de Nozay sur la route de Marsac, ont donné dans les petits amas voisins de celle-

ci d'excellent minerai analogue à celui de La Brianderie. Son épaisseur la plus grande était de 4 m. Mais à l'ouest de la route il est devenu schisteux, friable, menu et pauvre, analogue au plus mauvais de Launais : fer, 42,90 ; silice, 18,90.

*Minière de Ville-Ville.* — Le petit lambeau exploité à Ville-Ville (à 1.200 mètres à l'ouest de la gare de Nozay) diffère beaucoup du précédent ; son affleurement long et étroit est orienté comme les grès gothlandiens sur lesquels il repose. Le minerai est compact et massif, il serait un des meilleurs si on n'y trouvait des cailloux de quartz ; à cause de l'existence de ceux-ci, l'exploitation n'a pu se faire économiquement que sur 55 m. de longueur. Au delà, de part et d'autre, la roche devenait un poudingue à ciment ferrugineux qui, lui-même, disparaissait peu à peu. A 5 ou 6 m. de profondeur on trouvait encore l'argile ordinaire.

Autour des points précités, partout où à la surface du sol on a vu quelques traces de minerai, des fouilles ont été systématiquement creusées, leur nombre est de plus de 200. On a, le plus souvent, trouvé sous une couche d'argile superficielle de 1 à 2 m. d'épaisseur moyenne des traces de minerai ; en beaucoup de points on a essayé des travaux d'exploitation bientôt interrompus par le fait du petit volume du minerai.

La lentille reconnue par la tranchée du chemin de fer, peut être mise au nombre de ces gisements de peu de valeur. Je peux citer aussi : le parc du château de La Touche, La Tardivière, les environs de Beaulieu, etc. Des traces de très anciens travaux, avec scories, existent seulement dans le faubourg dit de La Ferrière, à Nozay.

*Minière du Maire.* — Dès le mois de mars 1882, j'ai reconnu l'existence du minerai aux environs des

villages du Maire et de La Villefouéré (3 kilomètres, est de Nozay), on y a fait 104 fouilles qui ont toutes rencontré des traces de minerai, mais l'exploitation n'a été possible qu'au sud-ouest du Maire. (Fig. 10, 11, 12.)

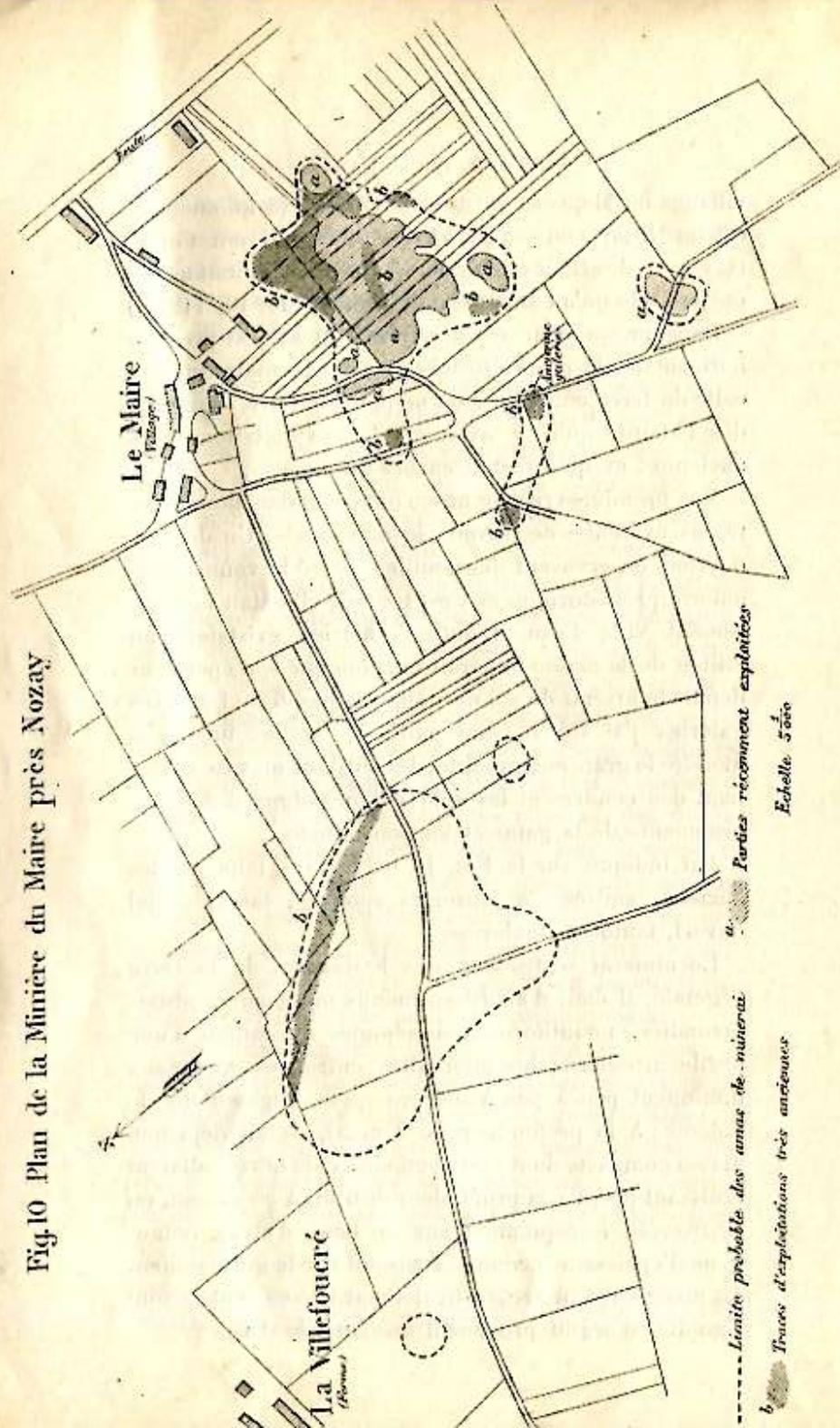
Dans ce quartier où la surface du sol est presque horizontale, la propriété très divisée, la moindre parcelle de terre cultivée, rien ne pouvait faire supposer, dès l'abord, qu'il y avait eu des exploitations très anciennes et qu'il restait encore du minerai.

Mes premières recherches m'ont cependant donné des traces évidentes de travaux insoupçonnés. Un de mes ouvriers en creusant une fouille a percé la voûte d'une galerie préhistorique et y est tombé ; elle était heureusement vide d'eau. D'autres galeries existaient au milieu de la masse minéralisée, bien que son épaisseur depuis le niveau du sol ne dépassât pas 6 m. Dans ces galeries j'ai trouvé : une paire de petites meules à moudre le grain en granulite ; des outils et un vase contenant des cendres et les débris d'un poignard dont les ornements de la gaine étaient en bronze.

J'ai indiqué sur la Fig. 10 les travaux faits par les anciens, peut-être à plusieurs époques, tantôt à ciel ouvert, tantôt en galeries.

Le minerai se trouvait dès le dessous de la terre végétale, il était d'abord en menus morceaux à arêtes arrondies, noduliformes, disséminés au milieu d'une argile grossière ; les intervalles entre ces morceaux diminuent peu à peu à mesure qu'ils augmentent de volume ; à la profondeur de 2 m,50, c'était déjà une masse compacte dont l'homogénéité et la dureté allaient croissant jusqu'à la profondeur de 6 m. A ce niveau, on se trouvait brusquement sur un banc d'argile homogène d'épaisseur inconnue reposant sur le gothlandien. La masse est brisée verticalement et ses fontes sont remplies d'argile provenant du banc de base.

Fig. 10 Plan de la Minière du Maire près Nozay



Le minerai a, le plus souvent, l'aspect de l'hématite ordinaire de la région, mais par places il affecte une forme irrégulière qui mériterait une étude pétrographique toute spéciale; une cassure en travers simule

Fig. 12.-Autre front de taille à la Minière du Maire.

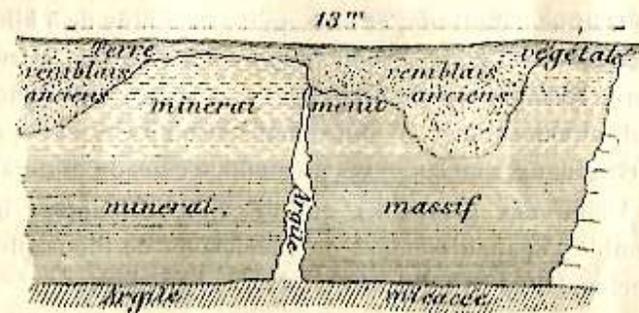
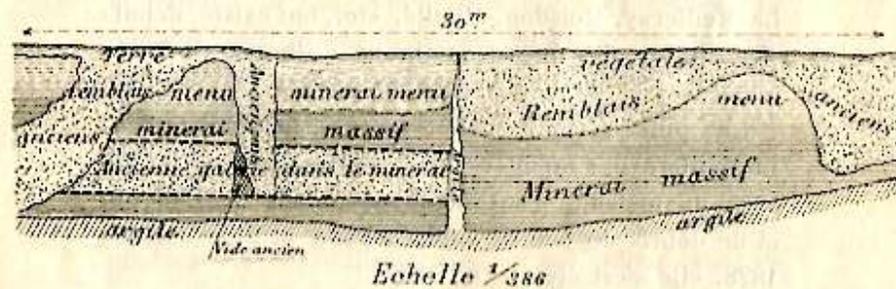


Fig. 11.-Un front de taille à la Minière du Maire.



celle faite dans un mur bâti en éléments arrondis allongés et aplatis noduliformes, dont la section normale de chacun d'eux en travers n'excède pas un centimètre carré. Ces fragments sont en hématite chargée de grosses lames de mica doré, ils sont reliés

entre eux, en guise de mortier, par de l'argile souillée chargée elle-même de mica. Cette argile couvre tellement chaque parcelle que ce minerai a l'aspect très pauvre bien qu'il tienne 45,50 % de fer et seulement 14 % de silice. L'argile sur laquelle repose le minerai contient partout dans sa masse le mica de couleur claire de la granulite. Le gisement du Maire se trouve exactement dans la direction des massifs granulitiques de Gâtine et du Houx, et bien qu'il soit à plus de 5 kilomètres de ceux-ci, on doit supposer qu'il y a là, à très petite distance du sol, une masse d'arènes granulitiques qui, diluée et mise en mouvement au moment du dépôt ferrugineux, a mélangé ses éléments à ceux du minerai.

Aucun des gisements que je viens d'indiquer ne semble l'épanouissement de couches ou de filons plus anciens situés au-dessous ou dans le voisinage.

#### Environs d'Abbaretz et de La Meilleraye.

Sur le territoire des communes d'Abbaretz, La Meilleray, Moisdon, Riailé, etc., ont existé, depuis des siècles, des forges nombreuses alimentées par le minerai et le charbon de bois du pays.

La plus récente, celle de La Jahotière, près La Meilleraye, a même essayé l'emploi de coke fabriqué avec un mélange d'antracite des mines de Languin et de débris de houille anglaise; son origine date de 1828, elle s'est éteinte en 1863.

*Minière de la Jahotière-Forêt de l'Arche.* — Au printemps de 1881 j'ai parcouru cette région et j'ai reconnu les principaux points déjà exploités. Les travaux les plus récents étaient ceux de la forêt de l'Arche; une certaine quantité de minerai soigneusement trié se trouvait même encore entassé sur le sol. C'est

là que j'ai essayé, en 1882, la première exploitation de limonite pour les usines de Trignac.

Sur un vaste plateau couvert de taillis ou de landes on trouve des traces de minerai disséminé de la façon la plus irrégulière. Tantôt il est presque au niveau du sol, tantôt il est recouvert de 2 à 3 m. de sable et d'argile. Quelquefois le sable, à la surface, forme un grès très dur, ferrugineux, en gros blocs que l'on est forcé de briser pour les enlever; il représente les sables rouges décalcifiés des environs de Châteaubriant. Au-dessous de ce manteau est une couche d'argile contenant des rognons disséminés de minerai ou de grès, superposé à un grès ferrugineux inexploitable ou à du minerai compact; cette assise minéralisée a une épaisseur variant de quelques centimètres à deux mètres. Plus bas de l'argile blanche. La plus grande irrégularité, qui est la règle, explique le grand nombre de fouilles anciennes dont il reste des traces sur une grande surface.

Après une année et demie d'infructueux efforts, la minière de La Jahotière a été abandonnée. Le minerai tenait: fer, 46; silice, 20,49. Le triage était difficile et la gangue argilouse très adhérente. Production, 4.000 tonnes. Le plateau s'étend à l'ouest par Abbaretz jusqu'au delà de Beaulieu (sud de Nozay), j'y ai reconnu une série de petits îlots inexploitable: à La Duchetais, La Placière, Beaulieu, puis, un peu plus au sud, à La Lirais, etc. Un bel affleurement de minerai existe aussi à la ferme de Pierres-Rouges sur la limite de Puceul.

Au delà de Meilleraye, vers l'est, des anciens ont extrait du minerai au Touillon et au Teil; en ce dernier point, on voit encore une longue et profonde tranchée orientée est-ouest. (Ces minières sont sur le gothlandien et les grès à *calimenolla*.)

*Minière du Houx.* — Au nord et parallèlement au plateau d'Abbaretz-la-Meilleraye, sur le bord nord du pli synclinal rempli par le gothlandien et à proximité de la limite qui sépare une étroite bande de grès armoricains d'une autre bande encore plus étroite de schistes à *calimène* se voit une série presque continue d'affleurements de minéral jalonnée comme suit de l'ouest à l'est : le moulin de Grand-Jouan, La Herminière, Le Haut-Houx, La Corbière, le bois de la Foix, La Gannerais.

Bien que ces affleurements ne laissent voir que des limonites et semblent absolument superficiels on est porté à croire qu'ils sont en relations avec des minerais anhydres plus anciens et plus profonds que l'on observe à ce niveau en une foule de points.

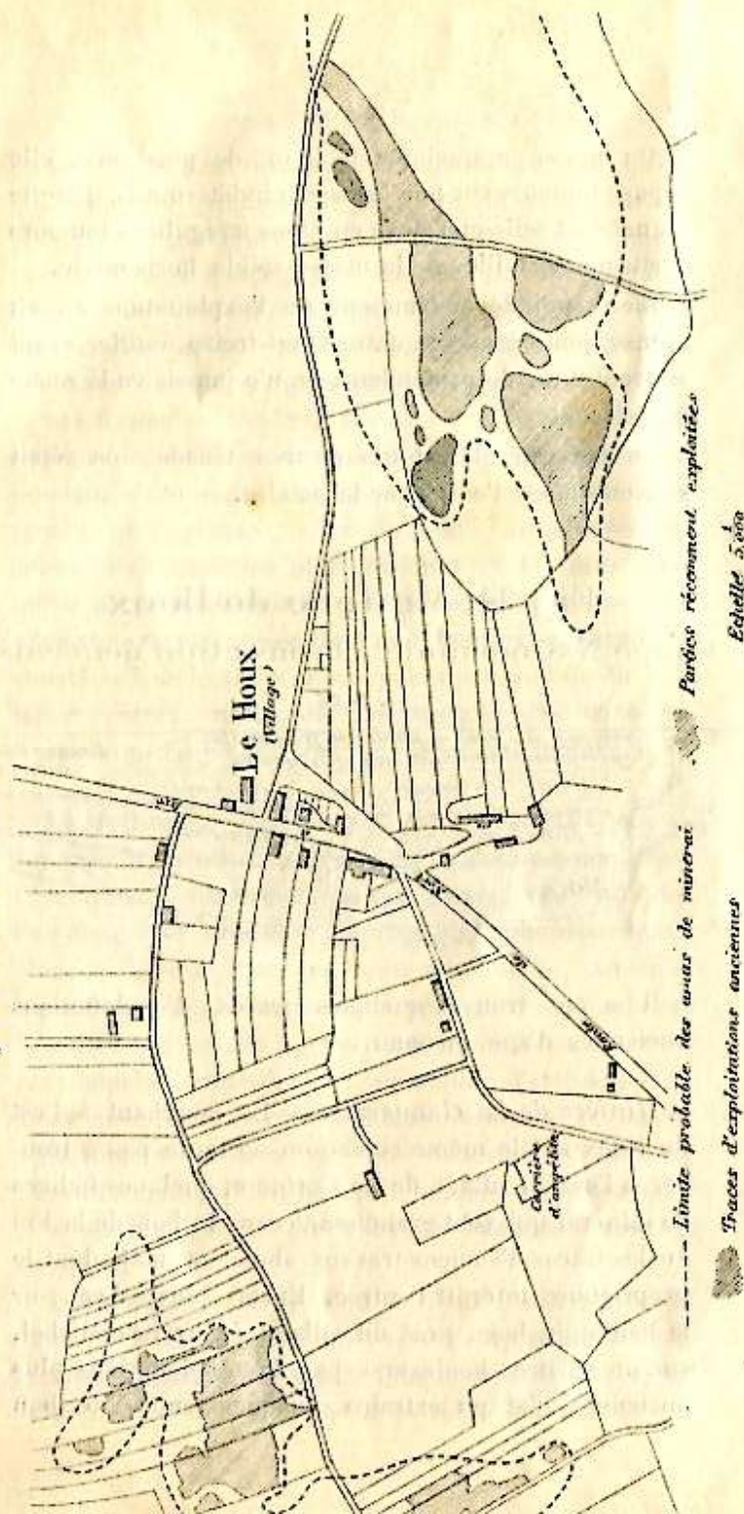
Au moulin de Grand-Jouan et à L'Herminière on n'a pas entrepris de travaux.

La minière du Houx est, au contraire, une de celles qui ont fourni le plus de minéral (70.000 tonnes de mai 1882 à la fin de 1904). Il est de qualité moyenne : fer, 45 ; silice, 14.

Il y avait deux centres d'extraction (Fig. 13), situés de part et d'autre et à courte distance de la route de Nort à Issé, à la hauteur du Haut-Houx ; celui du levant était le plus important.

La coupe Fig. 14 fait voir, sous la terre végétale peu épaisse et contenant déjà des fragments de limonite, des argiles d'abord jaunes, puis de plus en plus colorées en brun, épaisses d'environ 1 m,50. Les rognons arrondis de minéral qu'elles enveloppent sont d'abord petits et disséminés ; à mesure que l'on descend ils deviennent plus gros et plus nombreux et finissent par constituer un banc continu, d'abord fragmentaire puis homogène, continu, stratiforme, dont chaque lit est séparé du suivant par une mise argileuse très mince.

Fig. 13 Plan des Minières du Houx



Cette masse a quelquefois 3 m. de puissance, elle repose toujours sur une épaisseur indéterminée d'argile blanche et celle-ci s'élève en filons irréguliers toujours verticaux au milieu de la masse solide horizontale.

Bien qu'indépendamment de l'exploitation on ait creusé, pour études, quatre-vingt-treize fouilles ayant souvent 2 m. de profondeur, on n'a jamais vu la roche sous-jacente.

Le minerai était toujours très tenace, on était souvent forcé d'employer la poudre.

### Fig. 14.-Minière du Houx.

Coupe N.S. normale à la direction générale.



Il a été trouvé quelques traces d'exploitations anciennes d'âge inconnu.

*Minière de La Gannerais.* — En marchant à l'est du Houx sur le même coteau on ne tarde pas à trouver, à l'est du village de La Corbière, quelques indices de minerai qui vont grandissant dans le bois de la Foi où les traces d'anciens travaux abondent, mais dont le propriétaire interdit l'entrée. Encore plus à l'est, sur la lisière du bois, près du village de Fraiche-Michel, sur un sol très bouleversé par des exploitations plus anciennes, j'ai pu extraire quelques tonnes de bon

minerai, mais c'est entre Fraiche-Michel et La Gannerais qu'existait le gisement le plus important; il avait la plus grande analogie avec celui du Haut-Houx, comme manière d'être géologique. La richesse un peu plus grande de son minerai (fer, 46; silice, 16) était compensée par la petitesse des fragments et l'adhérence de l'argile compacte enveloppante.

Les forges de Moisson (Caratel et La Forge-Neuve) et peut-être d'autres plus anciennes se sont alimentées pendant longtemps à La Gannerais, après elles il ne restait qu'à glaner; elles avaient particulièrement robuté les bancs les plus profonds et les plus durs qu'on ne pouvait débiter qu'à l'aide de la poudre dont elles ne se servaient pas. Cent neuf fouilles ont permis de constater que le gîte s'efface peu à peu autour de certains centres privilégiés. Les travaux des usines de Trignac en ce point n'ont pas duré une année.

*La Meilleraye. Riaillé. Saint-Mars-la-Jaille, etc.* — La grande quantité de débris de forges anciennes que l'on trouve disséminés à la surface du sol des communes de La Meilleraye, Riaillé, Bonnevre, Saint-Mars-la-Jaille et dans les forêts de Vioreau, Ancenis, Saint-Mars, etc., notamment à proximité de l'auberge Flandrin qui touche La Ferrière, au château Morin, à La Chapelle-Saint-Clément, au moulin Tertreau, etc., ainsi que l'existence des hauts-fourneaux et forges relativement récents de La Poitevinière, de La Provotière et du Pas-Chevreuil, tendent à prouver qu'il y a du minerai de fer à courte distance, dans les environs.

A 3 kilomètres environ au nord de Riaillé, près du hameau de La Ferrière, on voyait l'emplacement d'anciennes minières sur une longueur de 600 m. et une largeur de 200 m. Le minerai est de la limonite brune.

Environs de Blain. — Forêt du Gavre.

Entre Nozay et Blain, de part et d'autre de la ligne de Saint-Nazaire à Châteaubriant, le sol est ordinairement peu accidenté, ce sont des plateaux et collines élevés de quelques mètres seulement au-dessus des ruisseaux et le plus souvent formés de dépôts arénacés ou argileux meubles qui cachent les roches sous-jacentes. Sous la terre végétale, ou à son niveau, on voit fréquemment des blocs épars d'une sorte de poudingue à très gros éléments peu roulés, composé de toutes les roches de la contrée et réunis par un ciment ferrugineux, c'est une sorte d'*alios*, que l'on appelle *renard* ou *salard* dans la contrée. Le caillou de Rennes en est une variété.

Cette roche très dure recouvre des argiles impures, sableuses, superposées à des sables rouges homogènes, le plus souvent meubles, lorsque chaque grain siliceux est noyé dans l'argile ; quelquefois compacte lorsque le ciment argileux s'est chargé d'oxyde de fer.

Ces sables rouges ont, en quelques points, plus de 6 et 7 m. d'épaisseur ; dans la forêt du Gavre, j'y ai trouvé des fossiles caractéristiques du miocène supérieur. On peut les considérer comme les résidus de la décalcification de dépôts marins. Ils recouvrent toujours une zone composée d'éléments plus volumineux, superposée à des argiles blanches homogènes, compactes, directement assises sur les roches du sol gothlandien.

Toutes ces assises peuvent manquer et une ou plusieurs quelconque d'entre elles peuvent seules exister.

Si le minerai existe, on le trouve toujours à la place que devrait occuper la zone à gros éléments, entre le sable rouge et les argiles du fond.

*Recherches dans la forêt du Gavre.* — En 1882, j'ai constaté l'existence d'amas considérables de scories anciennes en trois points principaux de la forêt du Gavre, et aussi près de la ferme de Prélon à 6 kilomètres au nord-est de Blain, dans le bois du Luc, au nord-ouest de la forêt, etc.

L'abondance de ces scories m'engageait à croire que le minerai se trouvait à proximité.

Ce n'est cependant qu'en 1888 que j'ai pu constater des traces d'exploitations gallo-romaines (une monnaie de Faustine jeune a été retirée des anciens travaux), près de l'Épine-des-Haies, au nord de la forêt.

J'ai décrit ailleurs (1) les travaux de recherches faits en ce point et leurs résultats. Sous une épaisseur de 6 m. d'argile et de sable rouge les anciens exploitaient, par puits et galeries, une couche de 1 m., « sorte de « poudingue à ciment argileux très friable dont les « éléments roulés sont formés de toutes les roches de « la contrée, schistes, grès, quartzites, quartz, etc., et « aussi de noyaux de fer hématite très riche, mais « malheureusement trop disséminés.

« Ces galets ont souvent des formes anguleuses « qui prouvent que leur gisement primitif n'est pas « éloigné. »

Quelque riches que soient ces morceaux de minerai (fer, 55,84 %), le gisement ne pouvait donner lieu à une exploitation moderne économique.

D'autres recherches faites au nord de la forêt à La Guénouvry, à La Gressière, à La Guichardais et aussi,

(1) *Découverte de fossiles du miocène supérieur dans les sables rouges de la forêt du Gavre (Loire-Inférieure)*, par L. Davy (*Bulletin de la Société géologique de France*, [3], XVIII, 16 juin 1890, p. 632).

près des amas de scories de La Magdeleine, n'ont fait voir que des lambeaux insignifiants de minerai.

S'il y a eu d'importantes exploitations anciennes, elles demeurent encore inconnues, mais il est permis de supposer que les anciens réunissaient en un point déterminé les minerais dispersés à la surface du sol, ou qu'ils se contentaient de ceux péniblement triés dans les galeries de la forêt.

*Le Souchais.* — A 800 m. à l'est de La Grigonnais, succursale de la commune de Vay, se trouve la ferme du Souchais, remarquable par les trois buttes de terre flanquées de fossés qu'on y voyait autrefois, mais dont une seule existe encore aujourd'hui. Dans le champ, à l'est de ces buttes, il y a quelques scories éparses. Au couchant, entre la ferme et un chemin vicinal, les champs contiennent des fragments épars d'hématite brune et d'oligiste anciennement exploités. Les recherches que j'ai faites en ce point n'ont trouvé que des amas très peu volumineux, voisins du sol argileux et inexploitable.

Ce minerai est exceptionnellement riche, l'analyse a donné jusqu'à 61,89 % de fer et 7,78 seulement de silice.

*Avesac.* — Des gisements du même âge que ceux que je viens de signaler dans la forêt du Gavro sont indiqués en beaucoup de points vers l'ouest et toujours dans le pliocène P<sup>b</sup> à la surface du gothlandien. Des scories anciennes se rencontrent souvent, particulièrement entre le Don et Redon où l'on signale du minerai sur la lande de Mercerais aux environs du bourg d'Avesac. Cette région a été inutilement étudiée par les forges de Tabago qui étaient situées à courte distance.

*Le Tertre.* — Sur la rive gauche de La Vilaine, au village du Tertre, à 2 kilomètres au sud de Saint-Nicolas-de-Redon, on a extrait une certaine quantité de minerai hématite brune pliocène; sa richesse en fer était tellement variable et sa teneur en silice tellement exagérée qu'il a été impossible de l'utiliser.

#### Région occupée par les roches éruptives et métamorphiques du sud-ouest.

Au sud-ouest de la large bande des terrains siluriens supérieurs qui s'étendent de Savennières sur la Loire à Béganne, sur La Vilaine, tous les terrains sédimentaires anciens, tout en conservant une direction parallèle à celle des ondulations de la région plus au nord-est, ont été profondément métamorphosés par des venues granitiques et autres, à tel point qu'il est jusqu'ici impossible de reconnaître leur âge et leur forme originale; ce sont surtout des gneiss et des mica-schistes avec des bandes de quartzite et même de cipolin intercalées.

Toutes ces roches sont plus ou moins ferrugineuses, mais il a fallu des circonstances spéciales pour concentrer le fer en quelques points, probablement superficiels, et y constituer des gisements de minerai exploitable dont il est très difficile de déterminer l'âge de formation.

*Camoël. Le Guern.* — En 1881, j'ai vu des monceaux importants de scories anciennes, entre le bourg de Camoël et la ferme du Presbytère, et j'ai appris que dans les champs voisins on avait exploité du minerai en couches horizontales voisines du sol pour l'ancien haut-fourneau du Rodoir, près la Roche-Bernard.

Ce n'est qu'en 1897 que quelques fouilles superfi-

cielles ont été creusées à l'est de la ferme du Guern, dans le champ des Toquinières autour d'un sol tellement bouleversé par des exploitations d'âge inconnu qu'il est encore aujourd'hui incultivable.

On a constaté, sous la terre végétale, une argile brune, maigre, très micacée, se transformant en une arkose formée de micaschiste reconstitué qui est quelquefois assez compact pour faire croire qu'il est du micaschiste vrai. A une profondeur qui varie entre 0 m,50 et 2 m., on rencontre le minerai en bancs horizontaux comme le sont les strates d'arkose. Il est brun, jaune, géodique, tendre et contient tous les éléments de la roche qui l'entoure; le mica blanc y est particulièrement abondant.

Sa teneur en fer doit être très variable, son épaisseur est en un point de 3 m,40. Analyse: fer, 48 à 52; silice, 7 à 13; phosphore, 0,04 à 0,11. Peut-être reste-t-il encore là quelques centaines de tonnes de bon minerai.

*Kerolivier.* — A 3.500 mètres au nord du bourg d'Avessac, près de Kerolivier, dans un sol analogue à celui de Camoël, au-dessous de roches micaschisteuses et gneissiques, s'étend une épaisse couche de terrains romaniés essentiellement formés par les éléments de la roche sous-jacente; ce sont des arkoses micaschisteuses, des argiles micacées ou pures, des conglomérats grossiers cimentés par de l'oxyde de fer, des dépôts superficiels de silice formant du quartz carrié, des jaspes, etc.

Une seule fouille sur sept a rencontré du minerai. Elle avait 5 m,60 de profondeur et montrait au-dessous de la terre végétale et disséminées dans l'argile, de petites lentilles de minerai de fer interstratifiées. La région centrale de ces lentilles est du minerai limonite compacte riche; mais à mesure que l'on s'éloigne de

ce centre il devient plus tendre, plus micacé, moins riche et il finit par passer à l'argile pure.

Une exploitation semble impossible.

*Ile d'Errand, La Paclais.* — Dans l'île d'Errand et à proximité de la carrière de calcaire de La Paclais, au nord de Montoir, le minerai de fer limonite se voit en petite quantité à la partie supérieure du micaschiste granulitique: fer, 44 à 46; silice, 16 à 18; phosphore, 0,24 à 0,37.

*Chapelle-sur-Érdre.* — Près du village de Forge, au sud-ouest de la Chapelle-sur-Érdre, se trouvent: une fontaine ferrugineuse, quelques rares scories anciennes et des traces de minerai.

*Cambon.* — « Près de Sainte-Anne, en Cambon, on constate l'exploitation ancienne du fer dans de grandes excavations de 10 m. de profondeur. » (Léon Maître, *Blain, centre industriel et commercial des Nannètes*, p. 288.)

#### La Ville-au-Vay, près Le Pellerin.

En 1891, en bêchant sa vigne, un propriétaire du Pellerin, bourg situé à l'ouest de Nantes, rive gauche de la Loire, a découvert du minerai de fer et j'ai pu étudier cet intéressant gisement qui a motivé une note minéralogique détaillée de M. Ch. Baret. (*Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest*, tome I, 1891, p. 221-228, 1 pl.)

Le gneiss est la roche dominante de la région; au point particulier de la Ville-au-Vay, il se présente profondément modifié tant par les actions chimiques des éléments de la roche les uns sur les autres, que par les altérations et romaniements par les agents super-

ficiels, il est même difficile de préciser le rôle de chacun dans le résultat final.

L'argile blanche kaolinique résultant de la décomposition des feldspaths est la masse dominante, elle a été avantagusement exploitée; à côté de cette argile le fer s'est, de son côté, isolé en formant des amas et des filons irréguliers qui, au voisinage de la surface, sont en limonite et en profondeur en sidérose. L'origine cristalline ancienne de ce minéral est rendue évidente par les clivages et l'aspect du minéral actuel. Le manganèse est quelquefois associé au fer.

Le gisement de La Ville-au-Vay est insignifiant au point de vue industriel.

Quelques analyses ont donné pour moyenne: silice et alumine, 22,24; peroxyde de fer, 66,51; perte par calcination, 12,47; fer, 46,19; phosphore, 0,200.

#### Minéral de fer de formation récente.

*Les Briottais.* — Les lignes de Redon et de Nantes se réunissent à quelques centaines de mètres au sud de la gare de Châteaubriant; en ce point de jonction ces deux voies sont établies sur des remblais très élevés (10 m.), dont la masse, en s'appuyant sur les sables et argiles superficiels, ont rendu ceux-ci imperméables aux eaux, qui autrefois s'écoulaient sans obstacles jusqu'au thalweg voisin. Ces eaux, qui ont lavé les grès armoricains et les schistes rouges du coteau ainsi que les alluvions superficielles, sont assez ferrugineuses pour déposer aujourd'hui au voisinage de leur point d'émergence des dépôts d'oxyde de fer, véritable minéral de l'époque actuelle dont l'épaisseur est déjà de plus de cinquante centimètres.

C'est une ocre jaune pulvérulente occupant le centre

de noyaux très irréguliers, contournés de mille façons, séparés les uns des autres par des cloisons en limonite. Ces espaces, rempli d'ocre dont le volume ne dépasse pas quelques centimètres cubes, sont enveloppés de cloisons en limonite brune qui n'ont pas plus de deux millimètres d'épaisseur. La paroi, côté ocre, se fond lentement dans la masse jaune, tandis que de l'autre côté, au contraire, elle est très nette, souvent luisante et limite des vides irréguliers parcourus en tous sens par des tubes en limonite dont le centre est encore parfois occupé par les racines ou les tiges des plantes qui vivent à quelques décimètres au-dessus.

Certains amas importants de La Bretagne ont peut-être eu une origine aussi simple et aussi modeste.

En dehors de la région que j'ai particulièrement étudiée, je peux citer encore les minières de Paimpont et de Montauban-de-Bretagne.

#### Paimpont.

La forêt de Paimpont (le plus grand des débris de la légendaire forêt de Brocéliande) occupe, sur les confins des deux départements d'Ille-et-Vilaine et du Morbihan, une surface de plus de 6.000 hectares; le bourg de Paimpont est gracieusement placé au bord d'un vaste étang entouré du bois et celui-ci se divise naturellement en deux parties de surfaces sensiblement égales: la partie ouest dite *haute forêt*, a la forme d'un dôme dont le sommet atteint la cote de 255 m., tandis que la région est, appelée *basse forêt*, est un plateau presque horizontal dont l'altitude ne dépasse pas 170 m. Le tout est entouré d'une plaine dont les points, exceptionnellement élevés, n'atteignent pas 100 m.

Une foule de petits ruisseaux prennent naissance

dans la forêt, se dirigent dans toutes les directions, s'arrêtent pour former de pittoresques étangs, et se réunissent avant d'atteindre La Vilaine après les plus capricieux détours. Ces cours d'eau réunis étaient la seule force motrice de l'ancienne forge de Paimpont.

Le précambrien constitue le sol de la plaine, la région moyenne se compose des assises si caractéristiques des schistes et poudingues pourprés dits de Montfort-sur-Meu (cambrien), le centre, c'est-à-dire, presque tout le sol de la forêt, appartient au terrain des grès armoricains (silurien moyen), en couches fracturées se rapprochant de l'horizontale, enfin dans les cuvettes ou petits bassins formés par ces brisures se sont déposées, en dernier lieu, les alluvions pliocènes qui contiennent le minéral.

On trouve là tous les produits de la destruction des roches anciennes et particulièrement des grès armoricains, disposés en couches irrégulières suivant les hasards de la décomposition et des transports; ce sont des sables à grains de grosseur variée, le plus souvent très fins, des argiles blanches et maigres, etc. Il n'y a que le minéral de fer dont on ne puisse trouver l'origine dans les roches immédiatement voisines.

Ces petits bassins pliocènes sont figurés sur la carte géologique de France au 80 millième. La carte géologique restée manuscrite d'Ille-et-Vilaine par Durocher indique ces mêmes bassins, mais considère leur remplissage comme uniquement formé de minéral de fer.

Ces minerais, dont de nombreux affleurements sont signalés par Durocher dans la forêt et ses environs, ont probablement été utilisés depuis les temps les plus reculés; je ne possède aucun document sur ces anciennes exploitations, je sais seulement, qu'en 1663, il y avait déjà des hauts-fourneaux à Paimpont et que

cette usine dont les principaux organes existent encore a produit de la fonte au bois et du fer jusque vers 1860, peut-être même 1869 (1).

Quand les hauts-fourneaux ont été arrêtés, les minières ont en même temps cessé d'être exploitées. La principale s'est bientôt remplie d'eau et formait un petit étang; lorsque, vers 1900, une Société s'est constituée pour la reprise et le développement de son exploitation. C'est peu après, en mai 1901, que j'ai pu faire les observations qui suivent.

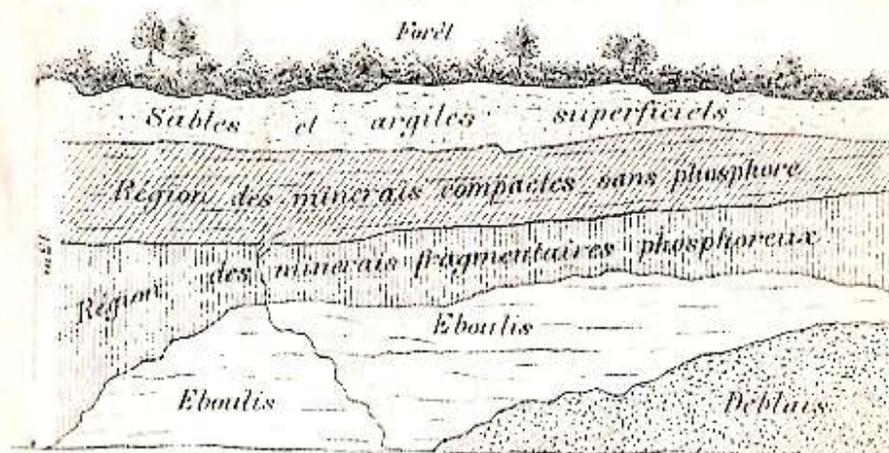
Cette mine (Fig. 15) est située à 1.500 m. au nord du bourg de Paimpont. Les arbres ont été abattus sur une surface de 12 hectares et un grand nombre de sondages ont permis de tracer d'une manière approximative les limites probables de la cuvette minéralisée. On a constaté, sur une superficie de 4 hectares, des épaisseurs de minéral très variables et un maximum de 15 m. L'épuisement de l'eau a mis à nu le front de taille abandonné. Au-dessous de la terre végétale on trouve, en stratification très irrégulière, des sables argileux, le plus souvent jaunes, quelquefois blancs et alors d'une extrême pureté, des argiles maigres, jaunes et accidentellement colorées en vert par un sel organique de protoxyde de fer qui ne tarde pas à se suroxyder au contact de l'air et à changer de couleur. Dans cette couverture superficielle, dont l'épaisseur varie de 3 à 4 m., se rencontrent çà et là des blocs ou amas de minéral de bonne qualité apparente, disséminés au hasard et dont le volume peut varier d'une fraction à plusieurs centaines de mètres cubes. La séparation

(1) On lit dans le *Dictionnaire d'Ogée*, à l'article Plélan-le-Grand: « Plusieurs minières de fer sont exploitées sur ce territoire; les quatre principales sont celles de La Prée, de La Gelée et du Grand-Minéral. »

entre ce minerai de couleur foncée et les sables qui l'entourent est très nette. Les lits sableux ou argileux semblent s'arrêter brusquement aux parois de la masse minérale.

La région minéralisée qui se trouve immédiatement au-dessous a une épaisseur de 4 à 5 m. et se compose de 4 à 5 bancs réguliers et durs de minerai séparés par des lits argileux friables. La forge voisine n'appré-

Fig. 15.—Front de taille de la Mine de Paimpont en 1901.



ciait pas la valeur de ce minerai ; il était trop compact, trop difficile à casser en petits fragments comme on en voulait alors, et elle lui préférait celui des couches inférieures qui se divise en petits morceaux avec la plus grande facilité. Les nouveaux venus ont, pour ce motif, trouvé dans les halles anciennes de nombreux blocs de ce minerai solide et ils ont cherché à l'utiliser. Leur étonnement a été grand lorsqu'ils ont constaté l'absence presque complète du phosphore : fer, 51,22 ;

manganèse, 0,55 ; silice, 8,33 ; alumine, 3,10 ; phosphore, 0,020.

Cette analyse a beaucoup d'analogie avec celle du meilleur rubio de Sommorostro. J'ai constaté qu'au centre de quelques blocs on trouve un minéral lourd, blanc sale, à texture pierreuse, très homogène, contenant à l'état naturel : fer, 46,39 ; silice, 0,944 ; phosphore, 0,004, et après grillage : fer, 66,27 ; perte, 30, c'est du fer carbonaté dont je venais de faire la découverte.

Il semble donc certain que ce minerai de Paimpont qui a de l'analogie avec le rubio provient, comme lui, de la transformation du fer carbonaté en hématite. Il reste maintenant à expliquer la présence de ce carbonate de fer pur, sans silice et sans phosphore, dans cette cuvette creusée au milieu des grès armoricains, remplie de débris essentiellement siliceux qui l'enveloppent de toutes parts, et en superposition sur une autre sorte de minerai, cette fois phosphoreux, comme je vais le faire voir.

L'ancien front de taille montre, en effet, au-dessous des bancs assez minces dont je viens de parler, des couches épaisses, massives, homogènes, formées par une argile brune très siliceuse, enveloppant un minerai hématite qui se divise avec la plus grande facilité en fragments anguleux assez durs ; chaque joint est coloré par des irisations verdâtres caractéristiques. Il contient : fer, 53,21 ; silice, 7,04 ; phosphore, 0,220 ; il rentre ainsi dans la catégorie des minerais phosphoreux de l'ouest. Son épaisseur, reconnue par un puisard creusé au fond des travaux anciens, dépasse 13 m. et atteindrait 20 m., d'après un sondage.

### Montauban-de-Bretagne.

En janvier 1881, j'ai visité pour la première fois les travaux déjà abandonnés sur les affleurements de minerai de fer de Montauban-de-Bretagne à deux kilomètres au nord-est du bourg, et en 1895 j'ai eu occasion de faire faire quelques travaux d'études de ce même gisement. Comme celui de Paimpont il est situé dans le pliocène P<sup>b</sup> de la carte géologique qui forme en ce point une légère éminence au-dessus de l'immense surface occupée dans la région par le terrain précambrien. On avait ouvert une carrière dans l'espoir d'en extraire du macadam et c'est le hasard qui a fait trouver là, en place, le minerai répandu à profusion dans les chemins et fossés voisins.

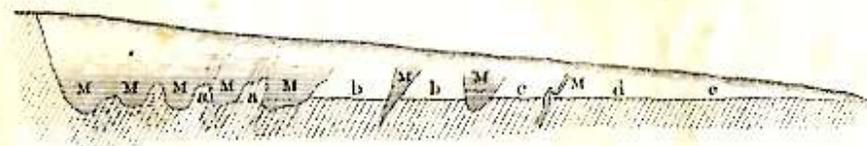
Les travaux n'ont pas dépassé la profondeur de 7 m. Au-dessous de la terre végétale une argile jaune très grasse renferme déjà des morceaux de minerai ; à 2 m. il est en banes horizontaux qui remplissent, comme le fait voir la coupe Fig. 16, les intervalles altérés et peut-être dénudés, situés entre des arêtes plus résistantes dans le sous-sol. Ces arêtes elles-mêmes présentent des traces évidentes d'altérations. Les sources ferrugineuses, origine du dépôt, semblent donc avoir transformé en argile une grande étendue des couches schisteuses de la région et avoir formé des concrétions minéralisées dans certaines parties privilégiées qui sont grossièrement alignées suivant les affleurements de certaines couches. C'est ainsi qu'à Montauban-de-Bretagne, j'ai pu constater l'existence du minerai sur une longueur de plus de 400 m.

La réaction chimique qui déterminait le dépôt du minerai ne pouvait se faire qu'au moment où l'eau des sources cessait d'être sous pression, l'intervention de

l'oxygène, soit de l'air, soit des eaux superficielles était nécessaire pour la précipitation de l'oxyde de fer ; le minerai n'a donc pu se produire qu'au voisinage immédiat de la surface, le gîte ne peut donc jamais s'étendre en profondeur, il n'existe que jusqu'à 7 m., plus bas la roche ancienne est altérée, transformée en argile, mais non minéralisée.

Le minerai de Montauban repose donc sur de l'argile, comme tous ceux du même âge géologique que je connais en Bretagne. Ce qui précède peut même expli-

Fig. 16.—Mnière de Montauban de Bretagne.  
Coupe suivant la rigole d'écoulement des eaux.



Echelle 1/1000

M. Minerai de fer. — a. Argile schisteuse rose ou blanche. — b. Argile schisteuse violette. — c. Schiste argileux rouge. — d. Argile blanche. — e. Argile gréseuse blanche

quer pourquoi, au milieu de la masse argilo-sableuse on retrouve, en place, des lambeaux de la roche primitive fortement altérée mais très reconnaissable et peu ou point minéralisée, ces lambeaux étaient trop compacts pour que, si je puis m'exprimer ainsi, le suc ferrugineux ait pu les pénétrer.

Le gisement de Montauban-de-Bretagne est des plus irréguliers, la coupe la plus belle peut donner, au-dessous de 2 m,50 de terre végétale et d'argile superficielle stérile, d'abord des morceaux épars, à surface arrondie de minerai riche, puis la roche minérale massive contenant des lambeaux considérables d'argile

schisteuse violette, rouge ou blanche, ces corps étrangers pouvant représenter le tiers de la masse ; avant la profondeur de 7 m., c'est l'argile de fond sur la roche ancienne en place.

La teneur en fer ne dépasse pas 42 % et est souvent inférieure à 35 %, celle en silice s'élève souvent jusqu'à 25 %.

Les travaux d'étude ont mis en évidence la très grande irrégularité du gisement tant comme quantité que comme richesse.

Il existe certainement, aux environs, d'autres amas de minerai ; les grands monceaux de scories anciennes que l'on voit aux villages des Ferrières et de La Ferrière, à l'ouest et au nord-ouest de la forêt, suffisent pour l'indiquer.

**Production et utilisation des minerais de fer de l'Anjou et de la Loire-Inférieure pendant les vingt dernières années.**

Lorsque, en 1880, la *Société anonyme des mines de fer de l'Anjou et des forges de Saint-Nazaire*, propriétaire des quatre concessions des mines de fer des environs de Segré, a commencé la construction des forges de Trignac, il n'existait plus qu'un seul haut-fourneau en activité dans les départements de Maine-et-Loire et de la Loire-Inférieure, c'était celui de Tabago, près Redon, qui, lui-même, allait prochainement disparaître. Un des buts principaux de la Société nouvelle était l'exploitation active de ses concessions. Les travaux furent donc commencés dans la concession de l'Oudon et, en attendant la construction de la ligne Segré-Saint-Nazaire, on se servit pour le transport du minerai des rivières navigables, l'Oudon, La Mayenne et La Loire.

On expédia :

En 1881.....	4.906 tonnes.
En 1882.....	14.278 —
En 1883.....	4.546 —

Mais le minerai de Segré ne pouvait, au point de vue de la facilité du traitement et du prix de revient, rivaliser alors avec le minerai d'Espagne. Segré fut donc presque abandonné et produisit seulement

En 1888.....	233 tonnes.
En 1889.....	1.192 —
En 1890.....	1.070 —

Après l'ouverture de la ligne de Segré à Saint-Nazaire, un nouvel essai, bientôt abandonné, a été fait du minerai de Segré. On a expédié par chemin de fer :

En 1891.....	586 tonnes.
Et en 1892.....	8.644 —

C'est un total de..... 35.455 tonnes.

Les raisons qui rendaient le minerai de Segré difficilement utilisable n'existaient pas pour les minerais limoneux des environs de Châteaubriant ; l'exploitation de ceux-ci commença au moment où l'on abandonnait les premiers. Malheureusement on reconnut bientôt que les minerais bretons sont beaucoup moins riches que ceux de Bilbao et que leur teneur en phosphore était trop grande pour certains procédés métallurgiques employés à Trignac. La consommation ne fut donc jamais bien grande. Pendant l'espace de neuf ans et demi, depuis 1882 jusqu'au milieu de 1890, les forges de Trignac n'ont utilisé que 112.130 tonnes, soit environ 11.700 tonnes par an.

En 1890, la Société des mines de fer de l'Anjou et

des forges de Saint-Nazaire est remplacée par la *Société des aciéries, hauts-fourneaux et forge de Trignac*. Jusqu'en 1904, soit pendant quatorze ans, cette nouvelle Société a reçu 157.885 tonnes, c'est une consommation annuelle d'environ 11.277 tonnes qui diffère peu de celle de la période précédente.

Le poids total du minerai des minières expédié à Trignac de 1882 à 1904 est 270.000 tonnes.

En 1903, les usines de Trignac et les mines de Segré passant entre les mains de la *Société des usines métallurgiques de la Basse-Loire*, les minières sont abandonnées et les mines de Segré sont reprises par la Société nouvelle.

Mais vers cette époque, par une heureuse coïncidence, les minières sont remises en exploitation avec une activité sans cesse croissante, et le minerai qu'elles fournissent, transporté dans les ports de Nantes et de Saint-Nazaire, est expédié comme lest de retour sur les paquebots qui ont importé les houilles allemandes.

On a expédié ainsi :

En 1901-1902 environ.	30.000	tonnes.
En 1903	—	3.000 —
En 1904	—	29.000 —
En 1905	—	29.000 —
En 1906	—	33.000 —
En 1907	—	40.000 —
En 1908	—	13.000 —
En 1909	—	43.000 —
TOTAL.....	270.000	tonnes.

Pour remplacer le minerai des minières, la Société de la Basse-Loire a exploité très activement les monceaux de scories anciennes disséminés en une foule de points sur le sol de La Bretagne et de l'Anjou,

puis, après avoir acquis la certitude qu'en employant des procédés métallurgiques perfectionnés, les minerais de Segré sont économiquement utilisables, elle a remis les concessions de l'Anjou en exploitation.

Depuis cette récente reprise jusqu'au mois d'octobre 1910, les mines de Segré ont produit :

En 1908, concession de l'Oudon.	10.800	tonnes.
En 1909	—	28.000 —
En 1910	—	25.500 —
En 1910, concession de La Ferrière	25.000	—
TOTAL.....	89.300	—

En regard des chiffres précédents, qui représentent les quantités de minerai expédiées, je donne ci-après les quantités produites par les différents chantiers ; les totaux sont peu différents.

#### Mines de Segré :

De décembre 1880 à juillet 1883 :

	tonnes.
Mine de Minguet..	18.776
Mine de Verzée...	2.814
Mine du Vaududon	2.843
En 1891-1892.....	Mine de Minguet.. 8.644
De 1908 à octobre 1910.	Mine de Minguet.. 64.300
En 1910.....	Mine de Charmont 25.000
TOTAL.....	122.377

#### Minières exploitées pour les usines de Trignac :

	tonnes.
Forêt de l'Arche, 1882-1883.....	5.798
Minière du Houx, 1883-1904.....	86.210
— de La Noë, 1883-1901.....	53.995
A reporter.....	146.003

	<i>Report</i> .....	146.003
Minière des environs de Nozay, 1887-1890...		63.891
— du Maire, près Nozay, 1889-1894...		28.871
— près La Meilleraye, 1890-1899.....		9.182
— près Louisfert (La Feuvrais, l'Oizellière, etc.).....		10.619
	TOTAL.....	258.566

*Minères exploitées pour l'exportation :*

La Minière de Rougé a fourni, à elle seule :

En 1900-1901 environ...	22.000 tonnes.
En 1907	— 26.000 —
En 1908	— 5.000 —
En 1909	— 23.000 —

TOTAL..... 76.000 tonnes.

Après celle-ci, qui a été certainement la plus importante, il faut citer celles de La Haute-Noë, l'Oizellière, etc.

On remarquera la rapidité avec laquelle la production a augmenté pendant les dernières années. Il faut malheureusement prévoir l'épuisement rapide des gisements superficiels et l'arrêt des travaux si l'on n'arrive pas à reconnaître la continuité des gites et leur exploitabilité en profondeur.