113

Ecole Publique de Garçons
Rue de la Mutualité, NANTES (L.-I.)

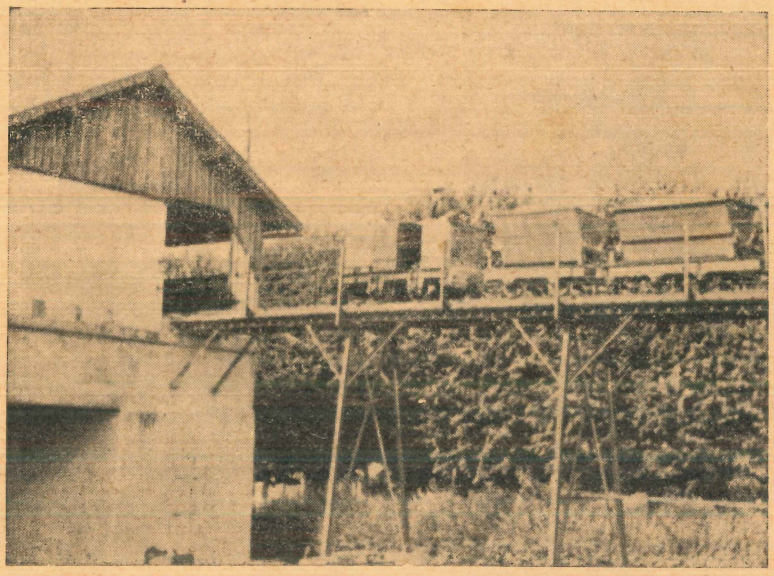
BIBLIOTHEQUE DE TRAVAIL

André MATHIEU

Collection de brochures hebdomadaires pour le travail libre des enfants

Documentation de CREPIAT
Adaptation pédagogique des Commissions de l'Institut Coopératif de l'Ecole Moderne

LE KAOLIN



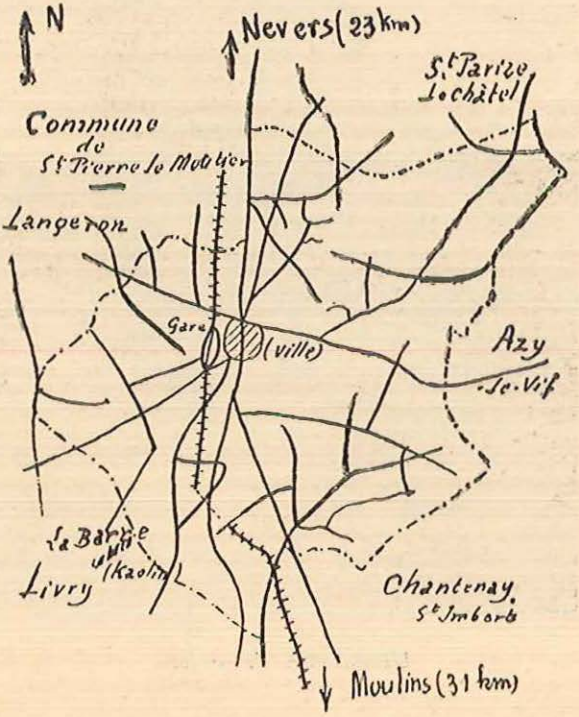
L'Imprimerie à l'École
Cannes (A.-M.)

1er Mai 1950

113

CREPIAT

LE KAOLIN



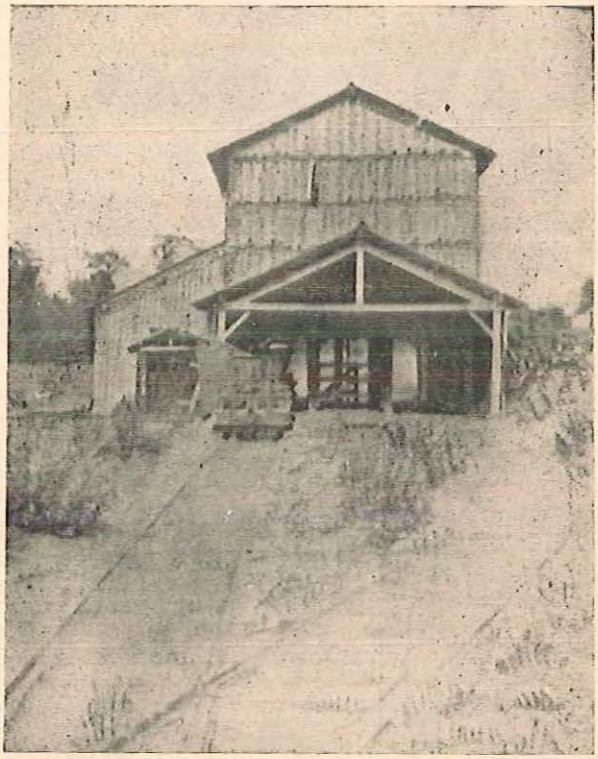
Situation de la carrière de kaolin

Les carrières

A quatre kilomètres de Saint-Pierre le Moûtier (Nièvre), sur le territoire de la commune de Livry, au lieu dit « la Barre », est exploitée une carrière souterraine de sable kaolinique.

La surface du banc est de 500 hectares environ. L'exploitation est faite par la Société Moraillon et Genty, à Saint-Pierre le Moûtier, sous la désignation de : « Société des carrières de La Barre ».

On accède à la carrière par un chemin de fer à voie étroite, système Decauville. Il n'existe pas de chemin carrossable aboutissant à la mine.



L'installation de surface

Le matériel

La carrière a une profondeur de 12 mètres.

L'exploitation se fait au moyen d'un puits de mine.

L'installation de surface comprend :

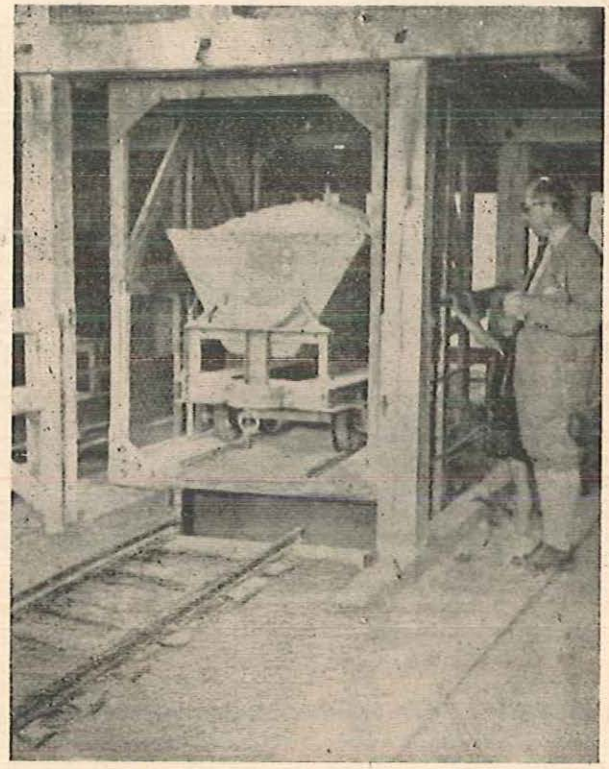
— Le chevalet d'extraction ;

— Une salle des machines ;

— Un petit réfectoire.

Sur la photo, on aperçoit distinctement le puits et le petit bâtiment, à gauche, qui abrite un moteur Diesel de 18 CV., actionnant une dynamo fournissant le courant continu nécessaire à l'éclairage et au fonctionnement d'un treuil puissant.

Il existe également un ventilateur électrique pour l'aération des galeries.



La monte-charge

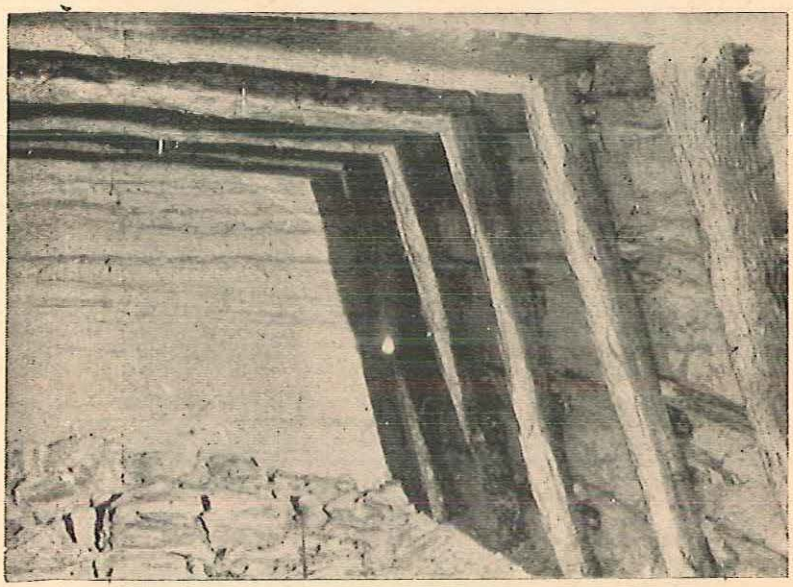
L'Installation

Le treuil électrique actionne un monte-charge. La benne peut remonter un wagonnet chargé de kaolin ; un homme peut s'y tenir debout. Ses dimensions permettent de descendre un âne dans la mine pour la traction des wagonnets.

On distingue nettement sur la photographie les deux crochets de retenue empêchant le wagonnet de basculer ; ils sont, d'ailleurs, presque entièrement recouverts de kaolin.

Remarquer la voie interrompue et se continuant sur la plate-forme de la benne; tout en haut, la poulie sur laquelle passe le câble mouflé s'enroulant sur le tambour du treuil.

Le wagonnet utilisé dans la mine est plus petit que celui qui emporte le kaolin au lieu de l'expédition.

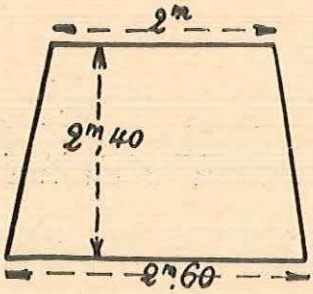


Une galerie

Dans la mine

Les galeries partent dans les différents secteurs de l'exploitation de la couche de sable kaolinique — 200 à 500 mètres du puits.

L'étayage est incliné en forme de trapèze, ayant comme dimensions :



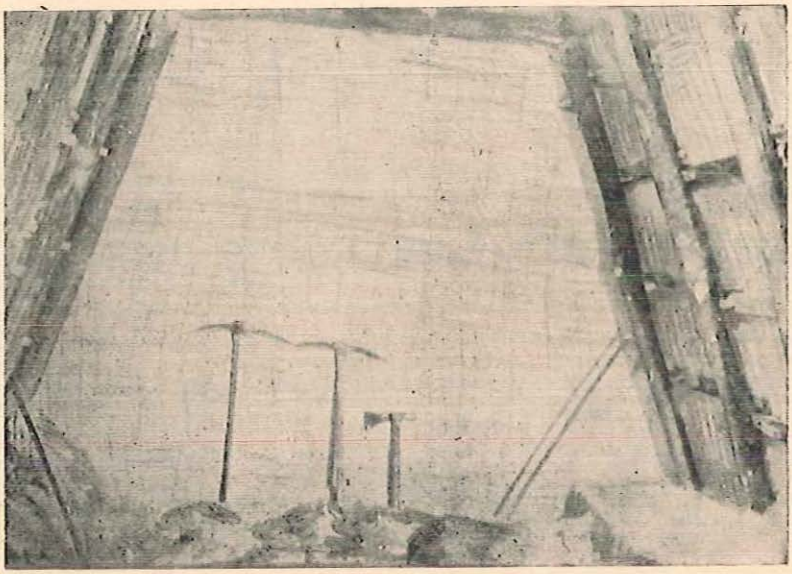
— Pied : 2 m. 60 ;

— Hauteur : 2 m. 40 ;

— Plafond : 2 mètres.

Les étais sont en chêne pour résister à l'humidité. La disposition des épaulements des étais équilibre les poussées.

Les groupes de 3 poutres cylindriques soutiennent très sérieusement les galeries; ils sont espacés de 60 cm. d'axe en axe, et un léger lattis retient le sable qui peut s'effriter.



Les outils

Les galeries

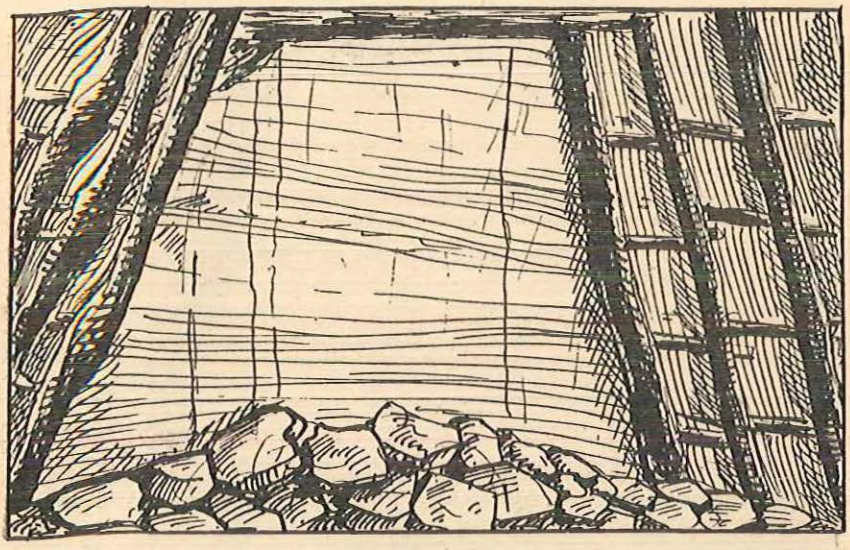
Tout le long des galeries, il y a des rails sur lesquels roulent les wagonnets d'extraction jusqu'au monte-charge qui les élève jusqu'à la recette supérieure.

L'abattage du sable se fait au pic américain (à gauche du cliché) ayant deux pointes très aiguës, ou au pic ordinaire : deux pointes, l'une aiguë, l'autre plate, tranchante, mais de faible largeur.

La présence de sable quartzeux (1) use assez rapidement les outils qu'il faut forger fréquemment.

---

(1) **Sable quartzeux** : sable contenant du quartz, petits cristaux transparents de formes varlées.



Kaolin abattu dans une galerie

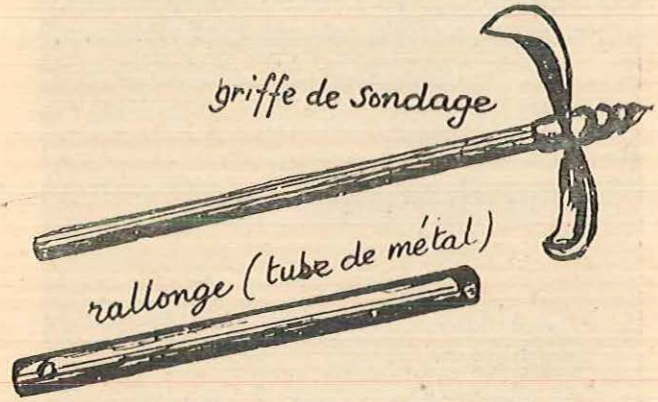
Abattage du kaolin

Les ouvriers creusent au pic, de chaque côté du fond de la galerie, deux cheminées et ils abattent le bloc ainsi isolé en commençant par la base.

Sur les parois des galeries, le kaolin est dur. Lorsqu'il est abattu, il devient friable et, au toucher, il rend la peau onctueuse.

Un ouvrier peut abattre 6 m³ par jour. La cadence journalière est de 30 tonnes en moyenne; pour l'exploitation.

Remarquer sur le cliché, page 3, la fiche plantée dans le sable du wagonnet. Elle sert à compter le nombre de bennes remontées dans un temps donné.



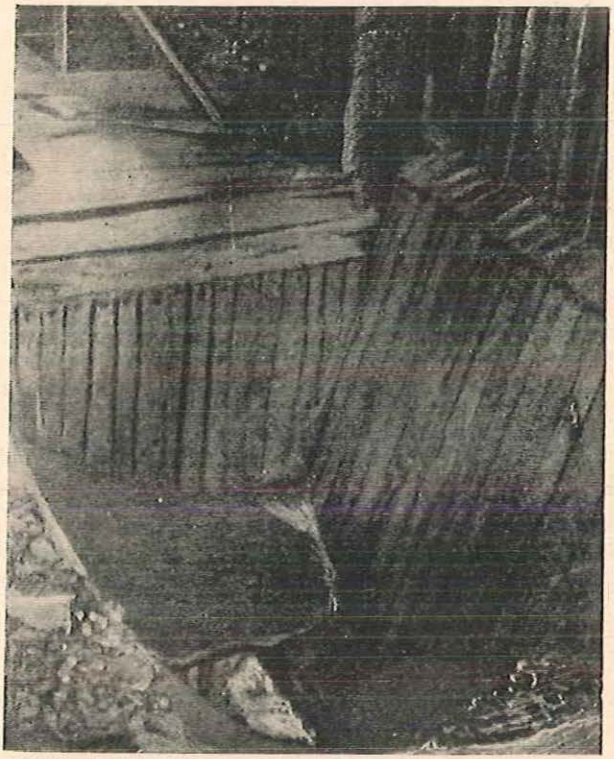
La griffe de sondage est une sorte de tarière dont les ailes ont un diamètre de 35 à 40 cm. La longueur du corps peut être augmentée en ajoutant des tubes de métal qui s'emboîtent les uns au bout des autres.

Cheminée d'aération

Pour aérer la mine, on perce, de bas en haut, avec la griffe de sondage, des cheminées d'aération. L'air du dehors se précipite dans la galerie, le puits faisant appel d'air par différence de température de l'atmosphère intérieure et extérieure.

En été, il est indispensable d'utiliser un ventilateur pour assurer une bonne aération dans les galeries où la température est à peu près constante : 6 à 8 degrés.

Le besoin d'aération se fait sentir lorsque l'oxygène manque. A ce moment-là, un briquet à essence s'allume difficilement.



La trémie de chargement

Trémie

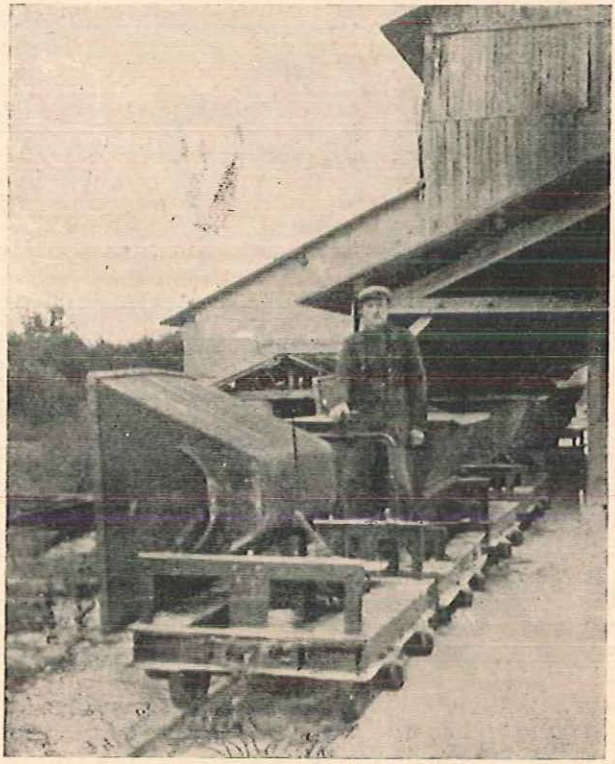
Le kaolin abattu est chargé sur des wagonnets qui sont conduits dans le monte-charge pour être élevés à la recette (premier étage du chevalet d'extraction).

Le wagonnet est basculé et le kaolin tombe dans la trémie : sorte de grand coffre en forme de trapèze.

Sur la photo, la trappe est ouverte et le kaolin tombe directement dans un wagonnet placé au--dessous et qui sera conduit à l'estacade de la gare.

La trappe est manœuvrée de l'extérieur au moyen d'une crémaillère horizontale.

Le câble oblique qu'on aperçoit sur la photographie est le câble du treuil.



Le transport par wagonnets

Transport du kaolin

Les wagonnets chargés de kaolin sont acheminés vers la gare de St-Pierre-le-Moûtier.

Le petit train, comprenant 6 wagonnets, est tiré par un tracteur de 7 CV., alimenté au gaz-oil ; sa vitesse est de 10 km. heure environ.

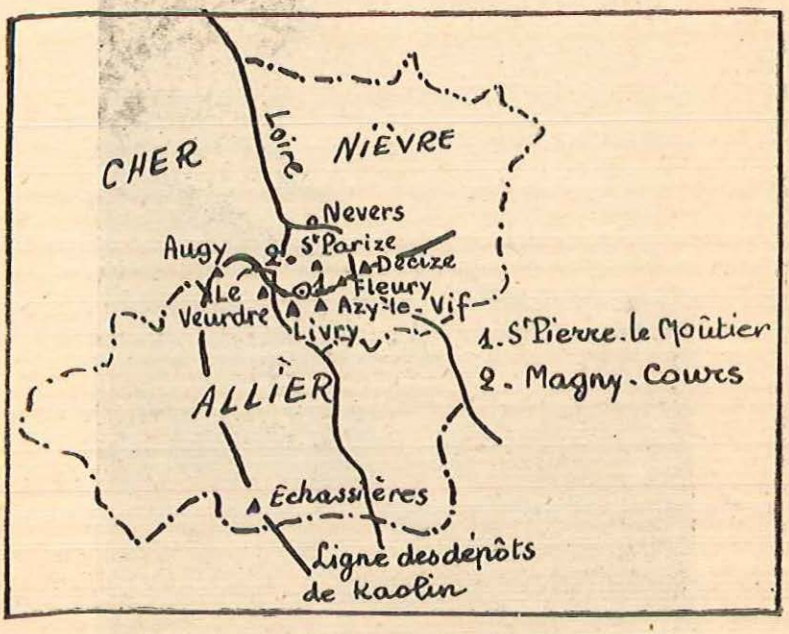
Chaque wagonnet comprend une benne basculante qui va en s'évasant. Ses dimensions sont :

— Longueur : 2 m. 20 ;

— Largeur supérieure : 1 m. 10 ;

— Profondeur : 0 m. 70.

Elle peut contenir environ 1 m³ de sable kaolinique pesant environ 1500 kg.



Le kaolin dans la région de Saint-Pierre-le-Moûtier

Autres gisements de kaolin

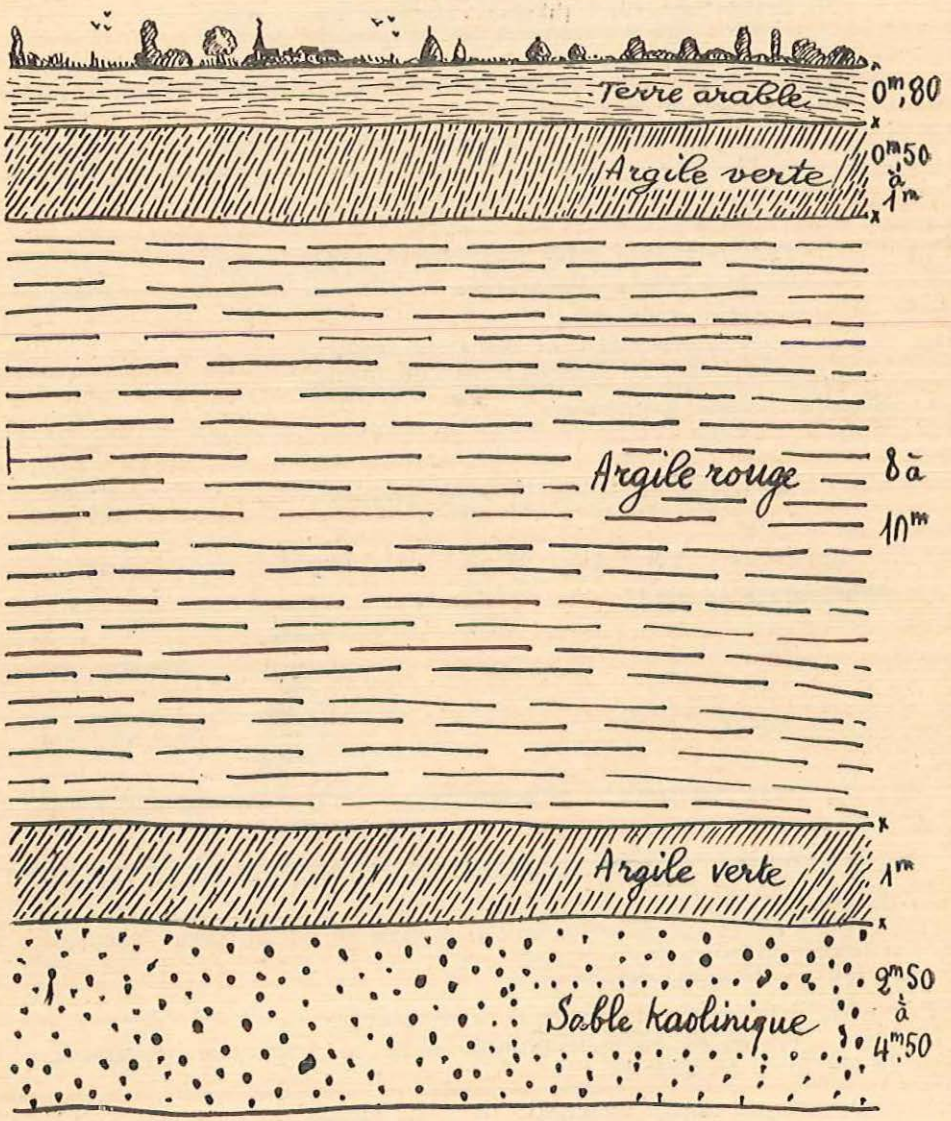
La région, comprise entre Loire et Allier, en dehors d'un affleurement jurassique autour de Magny-Cours et de St-Pierre-le-Moûtier, présente des alluvions quaternaires.

Au milieu de ces alluvions, on trouve des bancs de sable kaolinique (arkose kaolinique) de Decize au Veurdre, avec prolongement dans le Cher et l'Allier, en forme d'arc de cercle.

Le dépôt de sable kaolinique remonte à la fin de l'époque secondaire.

Son origine granitique — décomposition du feldspath — explique la teinte mauve pâle du sable feldspathique qu'on trouve au lavage d'un échantillon prélevé à la carrière.

Coupe théorique de la carrière



Analyse du sable kaolinique

Echantillon de 500 gr. de sable kaolinique : poids spécifique au dm^3 ..... 1 k. 455 gr.

Analyse sommaire :

1° Sécher au four pendant trois heures ; différence entre le sable frais et le sable sec = poids de l'eau ..... 7 g.

2° Lavage du sable sec ;
Recueillir les eaux de lavage. Laisser reposer et décanter.
Poids de la bouillie blanche recueillie ou kaolinite séchée au four ..... 97 g.

3° La couleur du sable resté au fond des bocaux est gris mauve. Poids à sec ..... 394 g.
Ce sable contient :
du quartz (élément blanc du granit) ;
du feldspath (élément rose du granit).

Résultat obtenu à l'analyse :

Eau	7 gr.
Kaolin	97 gr.
Sable quartzeux et feldspathique	394 gr.
Différence : 500 — 498 = 2 gr. TOTAL	498 gr.

Pourcentage en poids :

eau ..... $\frac{7 \times 100}{500}$ = 1 g. 4 pour cent

kaolinite (kaolin) ..... $\frac{97 \times 100}{500}$ = 19 g. 4 pour cent

sable quartzeux et feldspathique..... $\frac{394 \times 100}{500}$ = 78 g. 8 pour cent

TOTAL..... 99 g. 6 pour cent

Les 0 gr. 4 % manquant proviennent du lavage et de la manipulation, au cours de l'analyse.

Nous avons recommencé l'analyse avec un flacon laveur construit à l'école et nous avons trouvé :

19 % de kaolinite ;

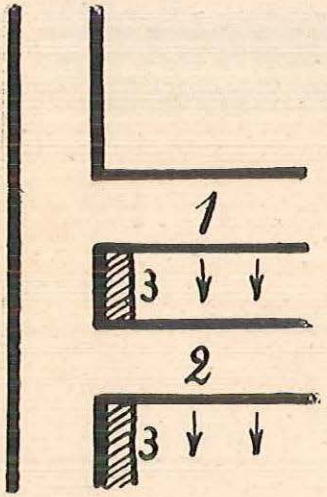
81 % de sable quartzeux et feldspathique ;

(pour 100 gr. de sable kaolinique séché au four, soit, en kaolin, 18 gr. 73 % du sable brut.)

L'analyse exacte donnerait 18 % de kaolin.

Epuisement de la carrière

Pour extraire le kaolin compris entre les différentes galeries, on creuse, perpendiculairement à ces galeries, des galeries de dépilage qui limitent le bloc de kaolin compris entre ces galeries de dépilage et la galerie épuisée.



1-2 : Galeries de dépilage
3 : Mur de protection

Le bloc ainsi isolé est détaché. On laisse près de la galerie épuisée un mur de protection afin d'éviter l'effondrement prématuré et dangereux.

On creuse une nouvelle galerie à une vingtaine de mètres de la première.

L'étayage de ces galeries de dépilage est fait verticalement pour faciliter l'éboulement après épuisement de la veine.

On récupère les deux tiers des étais.

On ne procède pas au remplissage des galeries comme dans les mines de charbon.

L'effondrement des couches supérieures comblera le vide au - dessous d'elles.

Le risque de l'inondation est rare ; lorsqu'une inondation se produit, elle est localisée, car elle n'a lieu qu'au moment où une galerie de dépilage débouche dans une ancienne galerie épuisée. Il reste environ 10 % de kaolin non extrait.

Les wagonnets emportent le kaolin à la gare

Expédition du kaolin

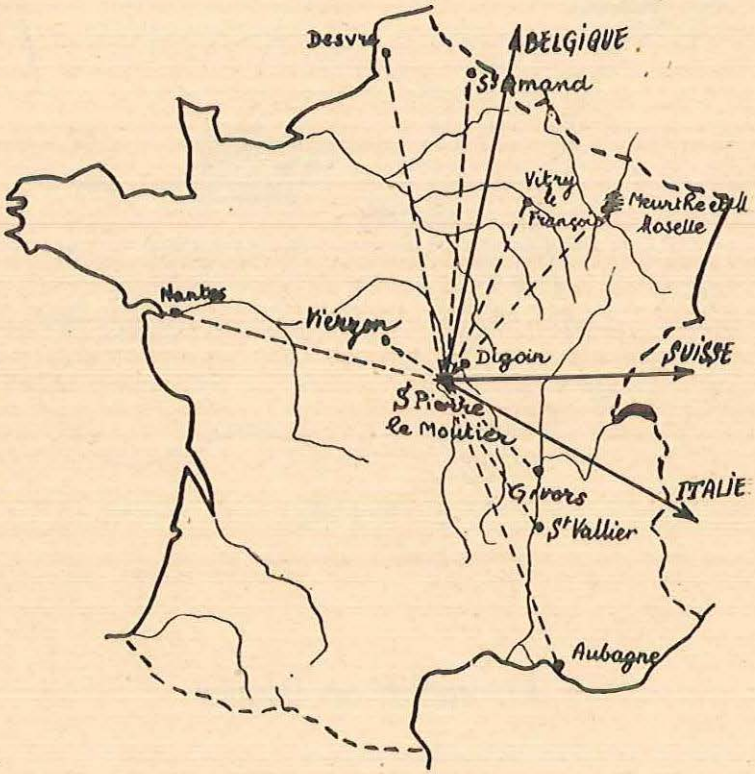
Le kaolin arrive à la gare de Saint-Pierre-le-Moûtier. De l'estacade, le sable kaolinique est déversé directement dans les wagons de chemin de fer, par un système de trémie et de trappe analogue à celui du chantier.

Le sable brut était vendu, en 1945, 300 à 350 fr. la tonne.

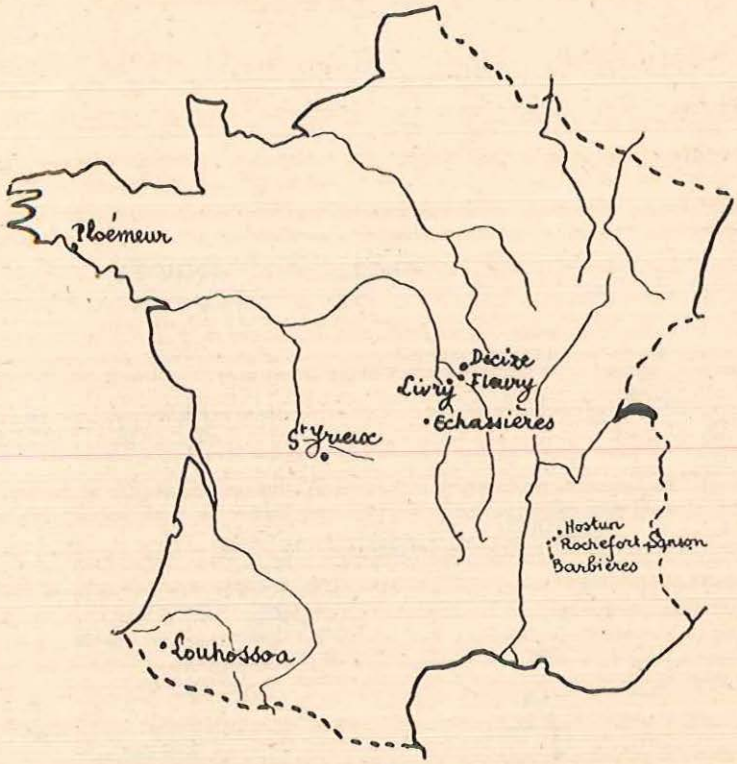
A la mine, il n'est pas procédé au lavage de sable kaolinique. Par contre, à Fleury-sur-Loire, près de Decize, on sépare le kaolin du sable passé dans des tamis de plus en plus fins.

Ce sable, quartzeux ou feldspathique, entre dans la composition des différentes pâtes à porcelaine et des couvertes.

Où va le kaolin



Le kaolin est expédié dans diverses régions de France et aussi à l'étranger : Belgique, Suisse, Italie



Gisements de kaolin

Le kaolin en France

Les carrières de kaolin se trouvent dans les départements de :

L'Allier : à Echassières ;

La Drôme : à Hostun, Barbières et Rochefort-Sanson.

Le Morbihan : à Lanvriant, Saint-Martin en Plœmeur et Plœmeur (kaolins d'Arvor).

C'est un excellent kaolin.

La Nièvre : à Livry, Fleury-sur-Loire et Decize.

Les Basses-Pyrénées : à Louhossoa.

La Haute-Vienne . à St-Yrieix.

Pâtes à porcelaine

Les pâtes à porcelaine sont de compositions variables, suivant la destination du produit fini :

— Porcelaine dure ;

— Porcelaine à feu ;

— Porcelaine tendre.

Exemple de pâte pour porcelaine à feu.

Le mélange comprend :

de l'argile du Djebel-Debar (près de Bône)	10 %
du kaolin de l'Allier (Echassières)	45 %
sable feldspathique de la Barre (Nièvre)	30 %
tessons moulus	12 %
craie	3 %

Le mélange de la pâte se fait dans des cylindres : les broyeurs.

La porcelaine obtenue est poreuse. On la recouvre d'émail (couverte) et on la soumet à une deuxième cuisson.

Exemple de couverte :

feldspath de première qualité	70 %
sable de la Barre brut (Nièvre)	30 %

On utilise également du kaolin dans le mélange de certaines pâtes de faïence.

Le potier et son tour

Façonnage au tour

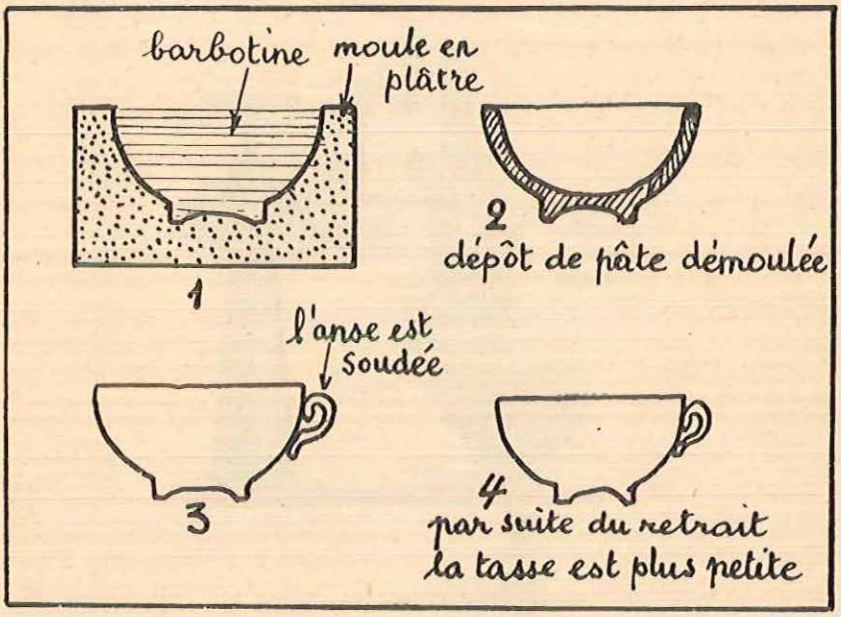
Les meilleures terres à mouler sont les terres grasses, plastiques, fines, onctueuses et qui peuvent subir longtemps le contact des doigts avant de se dessécher.

Certaines pièces se font entièrement au tour et à la main en utilisant la pâte.

On ébauche la pièce (figure ci-dessus) puis, pour les belles pièces, lorsque la pâte est raffermie par séchage lent, on la tourne avec des outils tranchants pour lui donner la forme et l'épaisseur voulue.

Les autres pièces sont achevées après l'ébauche sans attendre le raffermissement de la pâte.

Actuellement, la plupart des tours sont actionnés électriquement.



Fabrication d'une tasse par coulage

Porcelaine en creux

Pour la porcelaine de coulage en creux, on utilise une pâte très claire : la barbotine.

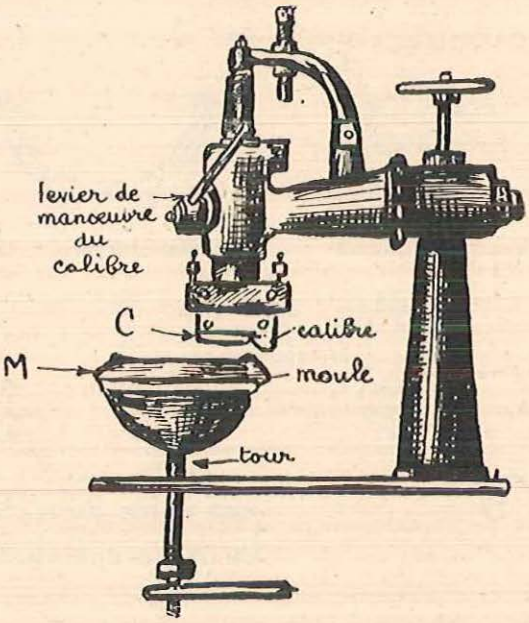
La terre broyée est mêlée intimement dans un malaxeur. On ajoute du silicate de soude pour augmenter la fluidité.

Cette barbotine est pressée pour en extraire l'eau: la pâte obtenue sera utilisée pour le moulage des objets qui ne peuvent être tournés.

La barbotine claire est versée dans un moule de plâtre. Au bout de quelques minutes, le moule est vidé.

A l'intérieur, il reste une couche de pâte de quelques millimètres d'épaisseur. On laisse sécher et on démoule.

On confectionne ainsi des statuettes.

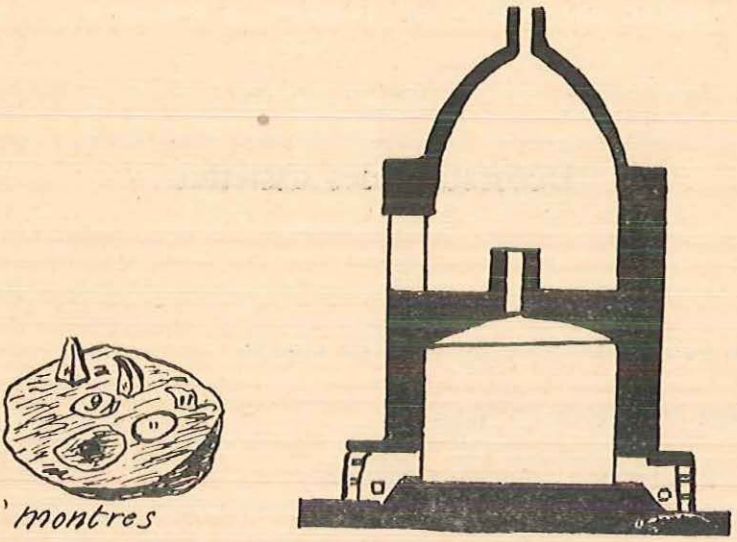


La machine à mouler les assiettes

Fabrication des assiettes

On fait une feuille de pâte de composition bien régulière, appelée la **croûte,** en versant de la barbotine épaisse sur une peau de chamois tendue. Cette feuille de pâte assez ferme est appliquée sur un moule en plâtre humide, M (voir figure).

Pour donner à l'assiette sa forme rigoureuse, on abaisse sur le moule un calibre C, et l'assiette est terminée. On soulève alors le bord avec un couteau, on laisse sécher sur le moule. On place ensuite l'assiette sur un autre moule troué au centre, ce qui facilite le séchage et le décollement de la pièce. On détache l'assiette et, lorsqu'elle est bien sèche, elle a une certaine solidité. Il n'y a qu'à procéder à la cuisson.



Coupe d'un four à porcelaine

Cuisson de la porcelaine

Les pièces séchées à l'air se resserrent et diminuent de volume. On dit qu'elles subissent un retrait. Elles deviennent perméables aux liquides et peu résistantes.

On les cuit dans des fours chauffés au bois dont la température varie de 1.000 à 1.400 degrés.

La cuisson a lieu en deux étapes :

1° On enferme les pièces séchées dans des cylindres en terre réfractaires appelés « cazettes ». Ces cylindres sont placés dans la partie supérieure du four sur des étagères. On en retire la porcelaine « dégourdie ».

2° La pièce dégourdie est plongée dans un bain d'émail appelé couverte. Placée à la partie inférieure du four, chauffée à 1.400°, la couverte fond et recouvre la porcelaine d'une glaçure transparente et uniforme.

Pour connaître la température des fours, on utilise des appareils appelés pyromètres ou des corps en forme de pyramides, qui fondent chacun à une température connue des ouvriers. Il se fabrique des porcelaines sans vernis, appelées « biscuit ».

Décoration des assiettes

La porcelaine cuite, émaillée, est blanche.

Pour la décorer, on emploie :

1° Des pâtes à porcelaine colorées ;

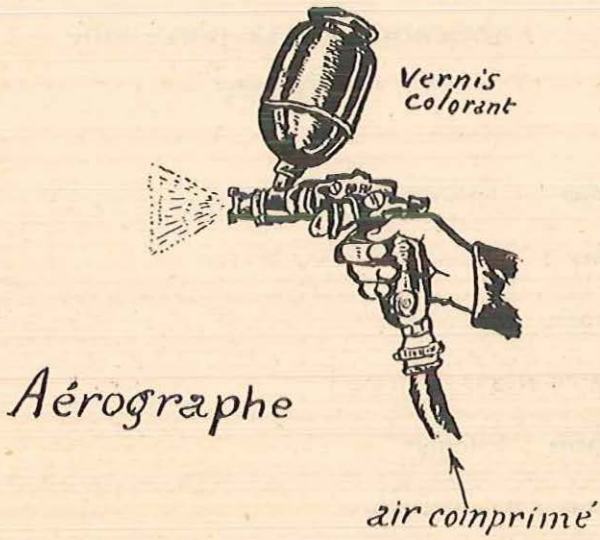
2° De l'émail coloré ;

3° Des couleurs et même des métaux.

Les colorations sont le plus souvent obtenues au moyen des métaux suivants :

Cobalt	Cuivre	Or	Fer	Cobalt et Or
Bleu	Vert	Rose	Jaune	Violet

La décoration des objets en porcelaine est une opération délicate et difficile à réaliser. Les couleurs, appliquées avant la mise au four, se transforment sous l'action de la chaleur.



Technique du coloriage

La pâte à porcelaine est appliquée en relief sur l'objet séché, avant la cuisson.

L'émail coloré est toujours placé sur le dégourdi.

On peut appliquer les métaux sur l'émail et cuire une seconde fois au four.

Pour certains objets de grande valeur, des artistes peignent au pinceau des dessins ou les reproduisent en décalquant le modèle dessiné sur un papier spécial.

Les couleurs unies sont appliquées à l'aide d'un aérographe.

Fabrication de la porcelaine en France

Allier : Couleuvre.

Cher : Vierzon, Melun-sur-Yèvre.

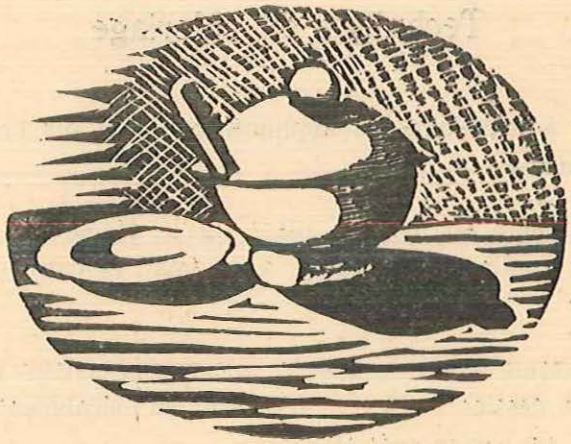
Drôme : Saint-Vallier.

Haute-Vienne : Limoges

Marne : Esternay.

Seine : Bois-Colombes.

Seine-et-Oise : Sèvres.



Le gérant : C. FREIN

•

IMPRIMERIE ÆGIT
27, rue Jean-Jaurès,
CANNES (Alpes-Mar