

M É M O I R E

Qui a remporté le prix proposé par l'Institut national, sur cette question, mise au concours pour la troisième fois :

» Indiquer les substances terreuses , et les procédés propres à fabriquer une Poterie résistante aux passages subits du chaud au froid, et qui soit à la portée de tous les citoyens «.

Par le Cit. F O U R M Y , fabricant d'hygiocérames.

De Palissy suivons les traces !

SANS doute , en faisant choix de ce sujet , l'Institut ne s'est pas proposé seulement d'acquérir la connaissance de compositions plus ou moins propres à remplir strictement les conditions de son programme : sans doute il a eu pour but de susciter une amélioration générale dans le système entier de la fabrication des poteries communes de la République.

Je croirais donc ne répondre qu'imparfaitement à ses vues , si je me bornais à lui indiquer les procédés auxquels sont dûs les résultats que je lui présente.

Je me propose d'aller plus loin , et de démontrer que ces procédés peuvent être employés , non-seulement dans les établissemens fondés sur de nouveaux principes , mais même dans les ateliers les plus asservis aux anciennes routines.

Objet de la question.

Les poteries fines , et même celles d'un genre mitoyen , ne sont pas celles dont la réforme est la plus intéressante. Le goût et l'aisance des consommateurs ne manqueront de stimuler à cet égard l'émulation des artistes.

Mais nos poteries communes pèchent par plusieurs points essentiels , et la fabrication en est abandonnée à une classe de fabricans trop esclaves de l'habitude , pour qu'on puisse s'en reposer sur eux du soin d'entreprendre des améliorations auxquelles ils n'ont aucun intérêt personnel.

C'est donc vers les poteries communes qu'a dû se porter l'attention de savans , auxquels leur caractère public impose l'honorable tâche de veiller au bien général en ce qui concerne les arts.

Aussi la question porte-t-elle sur une poterie à la portée de tous les citoyens , c'est-à-dire , la moins chère possible.

Je ferai en sorte de la résoudre , non pas en accumulant des recettes particulières , plus ou moins restreintes par les localités ou les circonstances , mais en donnant des exemples basés sur des principes généraux , et applicables en tous lieux avec la plus grande facilité.

Cette question renferme trois conditions essentielles :

- 1°. Résistance aux passages subits du chaud au froid.
- 2°. Salubrité résultante de l'absence de tous oxydes nuisibles.
- 3°. Modicité de prix.

La plus grande partie *des poteries communes* de la République, résiste suffisamment aux passages subits du chaud au froid, et le prix en est le moindre possible, mais elles sont enduites d'oxydes de métaux nuisibles.

On fait dans plusieurs départemens *des grès*, dont le vernis ne recèle aucuns oxydes de métaux nuisibles, et dont le prix est très-modéré; mais ils supportent mal les alternatives du chaud au froid (1).

La France ne possède aucune espèce qui réunisse les trois conditions prescrites.

Avant d'exposer les moyens de les obtenir *ensemble*, nous allons jeter un coup d'œil, tant sur ces conditions, que sur divers autres points qui intéressent la fabrication des poteries.

V U E S G É N É R A L E S

De la résistance aux passages subits du chaud au froid.

Peu de personnes, quelqu'instruites qu'elles soient d'ailleurs, se font une idée juste des accidens qui doivent survenir dans l'organisation d'un ouvrage de terres cuites, lorsqu'il passe rapidement d'une température très-élevée à une très-basse, *et vice versâ*.

Il est reconnu que les substances terreuses sont extrêmement mauvais conducteurs du calo-

(1) Il se fait à Buunslaw, en Silésie, une poterie commune, à très-bon marché, résistante au passage du froid au chaud, et enduite d'un vernis salubre: mais ce vernis, on ne sait pourquoi, n'est appliqué qu'au dehors; le dedans des pièces reste à nu, ce qui nuit beaucoup à la propreté.

rique. C'est donc réellement lutter contre la nature de ces substances, que d'en composer des ustensiles destinés à transmettre ce fluide.

Il serait trop long d'entrer dans le détail de tous les obstacles qu'entraîne après soi une espèce d'inconvenance, qui ne peut être justifiée que par des motifs étrangers à la question; seulement je crois devoir insister sur une remarque importante: c'est qu'une foule de difficultés d'exécution se joint à celle qu'oppose la nature des substances mêmes, pour faire qu'un ouvrage de terres cuites soit toujours, sous le rapport de la résistance aux changemens subits de température, très-inférieur aux ouvrages de métal.

Ces difficultés, déjà très-grandes dans l'*échauffement*, le deviennent encore bien davantage dans le *refroidissement*.

Il est d'observation que si les substances terreuses s'échauffent plus lentement que les métaux, elles se refroidissent bien plus lentement encore: d'où s'ensuit qu'il est de l'essence des ouvrages de terres cuites, non-seulement de supporter avec peine tous changemens rapides de température, mais encore de résister plus difficilement à ceux du *chaud au froid*, qu'à ceux du *froid au chaud*.

De la Salubrité.

Les substances dont se compose le corps, ou, pour employer les termes techniques, la *pâte* ou le *biscuit* des poteries communes, ne contiennent *ordinairement* rien de nuisible à la santé.

Mais il n'en est pas ainsi des *vernis* ou *couvertes* dont ces poteries sont enduites. Ils contiennent toujours plus ou moins de plomb, auquel on ajoute assez souvent des oxydes de cuivre et autres, qui contribuent à les rendre encore plus dangereux.

Ainsi, sous le rapport de la salubrité, il n'y a rien à changer aux *pâtes* ou *biscuits* des poteries communes; la réforme ne doit concerner que les *vernis* ou *couvertes*.

Des Vernis.

Le biscuit d'une poterie commune destinée à éprouver des changemens subits de température, est presque toujours d'une texture assez lâche pour absorber les liquides et les graisses.

Pour prévenir les inconvéniens attachés à cette disposition, on a soin d'enduire ce biscuit d'un vernis dont le tissu serré prévient toute infiltration.

On sait que la cuisson est un article important de dépense dans la fabrication des terres cuites, moins peut-être à raison du combustible qu'elle absorbe, qu'à raison des risques dont elle est accompagnée.

Lorsqu'on arrive à de hautes températures, la dépense en combustible croît sans doute, mais dans une proportion facile à apprécier: au lieu que les risques, ainsi que les précautions à prendre pour les éviter, élèvent le prix dans une proportion presque indéterminée.

De là l'extrême différence de prix entre les produits d'une température très-élevée et ceux d'une très-basse.

Le degré de température est presque toujours déterminé par la fusibilité du vernis, ce qui explique pourquoi les fabricans s'attachent toujours aux compositions de vernis les plus fusibles.

Mais il est des bornes que l'économie la plus sévère ne peut franchir, sans altérer la qualité des produits.

On ne peut vitrifier à de basses températures, que des composés tenant excès de plomb ou d'alkali; et par cela seul qu'elles ne reçoivent pas un coup de feu suffisant, ces sortes de vitrifications se décomposent facilement.

Nul doute qu'à une température élevée, on ne puisse obtenir, avec le plomb et les sels, des vernis moins défectueux que ceux qu'on en obtient communément; mais on ferait disparaître l'unique avantage qui décide en leur faveur dans les fabrications actuelles, l'économie résultante d'une basse température.

En outre, quelque bien faits qu'ils puissent être, ces vernis sont toujours très-tendres et faciles à entamer; conséquemment ils ne conservent pas long-tems leur éclat. (*Voyez ci-après*, p. 57.)

Il vaut donc mieux y renoncer pour d'autres compositions plus solides, dont les produits, par leur salubrité et leur durée, dédommagent amplement de l'excédent de dépense qu'elles exigent pour la cuisson, pour des vernis salubres.

Ceux-ci peuvent être distingués en *naturels* et *artificiels*.

Des Vernis salubres naturels.

On appelle *vernis naturel* ce poli ou glacé, que contractent certains ouvrages de terre en arrivant à l'état de grès.

Cet effet, en quelque sorte *naturel* de la vitrification des surfaces, est plus ou moins favorisé par l'alkali et la chaux des cendres mises en mouvement par le tirage du four.

Dans plusieurs manufactures, il est accéléré par les vapeurs du muriate de soude qu'on répand dans le four vers la fin de la cuisson.

Ces sortes de vernis sont sujets à des inconvénients qui en diminuent beaucoup le mérite.

1°. Ils sont toujours imparfaitement glacés, parce qu'on est forcé d'arrêter la cuisson avant qu'ils le soient complètement.

N'étant dûs qu'à la vitrification *commencée* des couches *extérieures* du biscuit, laquelle ne devance celle des couches *intérieures* que de quelques degrés, si on poussait le feu au point de compléter la vitrification des surfaces, on conçoit que l'intérieur arriverait à un degré d'amollissement tel que les pièces ne se soutiendraient plus.

2°. Ils sont inégalement répartis, parce qu'ils sont produits par une cause qui n'agit pas régulièrement, c'est-à-dire, par l'action de la flamme et des substances vitrifiantes qu'elle entraîne et dépose sur son passage.

Ce fluide ne se porte pas avec la même affluence dans toutes les parties du four. Ses passages sont plus ou moins favorisés par les interstices que laissent les pièces entre elles, et ces in-

terstices ne sont pas réglés : ils sont grands entre les grandes pièces, petits entre les petites, nuls dans les points de contact, enfin la marche que suit la flamme, en se portant de l'entrée à la sortie, rend toujours ces effets plus sensibles sur un côté des pièces que sur l'autre.

Aussi voit-on sur toutes les poteries enduites de vernis naturels, des inégalités qui ne sont tolérables que sur des objets très-grossiers.

3°. Enfin ces vernis ne peuvent guère se former que sur des pièces incapables de supporter les alternatives subites du chaud au froid.

Il est évident que l'extérieur d'un mixte terreux n'a pu subir un coup de feu suffisant pour acquérir *de lui-même* un glacé complet, sans que l'intérieur ait contracté un degré de vitrification qui l'empêche de se dilater, et de se restituer aussi facilement que l'exigent les alternatives auxquelles est exposé un vase destiné à *aller au feu*.

On ne peut donc compter sur les *vernis naturels*, lorsqu'on veut conserver aux pièces la texture qui leur est nécessaire : pour supporter les passages subits du chaud au froid, il faut recourir aux *vernis artificiels*.

Des Vernis salubres artificiels.

J'ai dit plus haut que la salubrité ne serait pas absolument incompatible avec des compositions dont le plomb ferait partie, si on leur faisait subir le coup de feu suffisant pour les vitrifier complètement.

Mais la dépense du plomb, cumulée avec celle d'une plus grande consommation de com-

bustible, rendrait ces compositions beaucoup trop chères pour des poteries communes.

La même raison d'économie milite contre les compositions salines.

Les compositions purement terreuses sont les seules qui puissent convenir.

Celles-ci doivent être préférées, non-seulement en ce qu'elles sont moins coûteuses, mais encore en ce qu'elles offrent plus de résistance aux frottemens des corps durs.

Il est aisé de voir que la couverte purement terreuse *des véritables porcelaines dures* (1), est beaucoup plus difficile à entamer que celle des poteries, dans le vernis desquelles sont admis le plomb et les sels, tels que *les porcelaines tendres*, les terres anglaises, *la plupart des faïences* (2), et toutes nos poteries communes.

Outre la salubrité et la modicité du prix, les vernis terreux ont, du côté de l'économie politique, un très-grand avantage sur les vernis salins ou métalliques.

Le plomb, l'étain, le cuivre, les sodes, les potasses, etc. qui font partie de ces derniers, nous viennent, sinon en totalité, du moins en très-grande partie, de l'étranger; au lieu que nous trouvons chez nous, en très-grande abondance, les substances terreuses, propres à la composition des premiers.

(1) Il est certains fabricans de porcelaines appelées *dures*, qui font usage de fondans salins ou métalliques, pour attendrir leurs compositions. Ce n'est pas de celles-ci que je veux parler.

(2) Je dis *la plupart des faïences*, parce que toutes ne sont pas dans ce cas: il en est dont l'émail est très-dur, parce qu'il contient beaucoup de silice et d'oxyde d'étain.

Ceux-ci méritent donc la préférence, non-seulement en ce qu'ils sont plus durs, et en ce qu'ils ne contiennent rien de nuisible à la santé, mais encore en ce qu'ils n'admettent aucune substance tirée de l'étranger, aucune substance soustraite à d'autres emplois, aucune substance ayant par elle-même la moindre valeur avant que le fabricant s'occupe d'en tirer parti.

La nature fournit un grand nombre de mixtes terreux, propres à faire des vernis plus ou moins réfractaires. L'abondance en est telle en France, qu'on aurait plutôt compté les lieux qui en sont dépourvus, que ceux qui en recèlent.

Mais comme on ne les trouve pas toujours à l'état où on les désirerait, il est presque indispensable de les composer à volonté.

C'est sur quoi on ne peut donner de règles fixes, tout étant relatif dans la composition de ces mixtes et dans leur application.

Un vernis ne s'attache à un biscuit quelconque, qu'en vertu de leurs affinités respectives plus ou moins développées par la température à laquelle on les soumet. Les principes constituans de l'un doivent donc varier, non-seulement en raison des principes constituans de l'autre, mais encore en raison de la température à laquelle doit s'opérer leur réunion.

Or, si dans le nombre de ces variations on fait entrer, 1°. celui des principes respectifs, 2°. celui de toutes les combinaisons possibles, 3°. celui de toutes les températures qui peuvent les modifier, on verra qu'elles sont incalculables.

C'est pourquoi, au lieu d'assigner des formules, dont ces variations rendraient nécessaire-

ment l'application très-fortuite, je citerai quelques exemples de vernis déjà usités, dont la comparaison avec celui que je proposerai, mettra nécessairement sur la voie tout artiste tant soit peu versé dans la fabrication. Dès qu'il connaîtra les principes constituans du biscuit qu'il doit enduire, et qu'il saura à quelle température ce biscuit doit acquérir ses propriétés, il ne peut divaguer long-tems dans la recherche du vernis qu'il doit y appliquer.

De la modicité de prix.

Cette expression du programme, à la portée de tous les citoyens, suppose un prix, sinon le même, au moins très-rapproché de celui des fabrications les moins chères.

En effet, on amenerait difficilement la classe la moins fortunée des consommateurs à donner la préférence à un objet meilleur, s'il était beaucoup plus cher.

Il faut donc que la composition cherchée diffère le moins possible, quant à la dépense, des compositions actuelles les moins coûteuses.

Pour évaluer celle que j'ai à proposer, il faudra la comparer à celles qui sont connues pour être les moins chères.

La consommation du centre de la République est fournie par des manufactures qu'une longue expérience et une concurrence soutenue ont mises dans le cas de réduire les prix au minimum. Si les produits de la méthode que j'ai suivie ne sont pas plus chers, ou s'ils n'en diffèrent que le moins possible, je croirai avoir atteint le but sous le rapport des prix.

De la composition des Poteries communes.

Personne n'ignore que ce qu'on appelle *argile* est la matière des poteries communes.

On donne ce nom à une sorte de terres plus ou moins ductiles, auxquelles le calorique imprime plus ou moins de solidité.

Ces terres sont des mixtes plus ou moins compliqués, dont les propriétés varient en raison des proportions, des formes et du volume de leurs parties constituantes, c'est-à-dire, à l'infini; aussi n'en trouve-t-on pas deux qui se ressemblent parfaitement.

Celles qu'on emploie le plus communément dans la composition des poteries communes, contiennent de l'alumine, de la silice, souvent de la chaux, presque toujours des oxydes ou des sulfures de fer; on y rencontre de la magnésie, de la baryte, et autres terres plus connues dans les laboratoires que dans les ateliers; des sels, des matières animales et végétales, du carbone, des gaz, etc. etc.

L'alumine et la silice sont, pour ainsi dire, les seules parties calculées: les autres le sont rarement, quoique leurs fonctions ne soient pas toujours indifférentes.

La raison en est que l'influence de celles-ci n'est que secondaire, au lieu que celle des deux premières est absolument décisive.

Ainsi, laissant de côté les accessoires, on peut dire que les poteries communes se composent d'un mixte terreux, dont l'alumine et la silice sont les parties fondamentales.

La proportion en est quelquefois naturelle.

Le plus souvent elle est fixée par le fabricant, d'après des convenances particulières.

Ces convenances sont, à la vérité, toujours subordonnées à des principes; mais l'application de ces principes ne peut être soumise à aucune règle invariable, parce que les résultats ne dépendent pas seulement de la nature des substances ou des proportions suivant lesquelles elles sont combinées, ils dépendent encore de la forme et du volume des molécules de ces substances, et sur-tout de la température employée.

Les divers ouvrages de terres cuites qui se fabriquent à Paris, sont presque tous composés des mêmes substances; ils diffèrent cependant beaucoup, et dans leur organisation, et dans leurs propriétés, parce que les cimens plus ou moins volumineux, plus ou moins abondans, qui en font partie, en modifient la texture à l'infini, et parce que la différence qui subsiste entre les degrés de feu employés à les cuire, produit de très-grandes variétés dans le rapprochement de leurs molécules.

Tout ce qu'on peut dire de général sur la composition des poteries qui vont nous occuper, se réduit donc à un petit nombre de principes que je résume ainsi :

« Le mixte terreux, dont se compose le bis-
» cuit d'une poterie destinée à supporter, *sans*
» *précaution*, les alternatives du chaud au
» froid, doit réunir quatre conditions essen-
» tielles; il doit être :

- 1°. » Assez alumineux, conséquemment assez ductile pour être mis en œuvre à peu de frais.
- 2°. » Assez siliceux, conséquemment assez

» lâche pour laisser un libre passage aux mo-
» lécules du calorique.

3°. » Assez fusible pour contracter la solidité
» nécessaire à un degré de feu modéré.

4°. » Assez réfractaire pour supporter sans
» altération le coup de feu nécessaire à la fu-
» sion du vernis ».

Trop alumineux, il contracterait un tissu trop serré, et prendrait difficilement une couleur verte.

Trop siliceux, il manquerait de solidité.

Trop fusible, il se déformerait à la température qui doit mettre le vernis en fusion.

Enfin trop réfractaire, la dépense de combustible qu'exigerait la cuisson, élèverait trop le prix des produits.

L'expérience peut seule indiquer le *medium* convenable.

De la composition des Grès communs.

Les grès diffèrent des poteries communes, en ce que la texture en est plus serrée, tant à raison de ce que l'argile en est plus fine, qu'à raison de ce qu'ils sont cuits plus fortement.

Leur densité varie selon que ces deux causes s'y font plus ou moins sentir.

Ordinairement elle est portée au point que leur fracture est lisse comme celle de la porcelaine, et qu'étant frappés avec l'acier, ils font feu à-peu-près comme les silex : c'est même cette propriété qui les distingue spécialement.

Dans cet état, ils ne supportent point les passages subits du chaud au froid.

Lorsqu'ils s'en éloignent, ils deviennent plus

ou moins capables de supporter ces passages ; mais alors ils se rapprochent des poteries communes, au point de pouvoir être quelquefois confondus avec elles.

Le vulgaire appelle *grès*, tous les produits des manufactures de grès ; et comme dans le nombre il s'en trouve beaucoup qui n'ont pas, ou presque pas, plus de densité que les poteries communes, et qui, par cette raison, peuvent soutenir les alternatives du chaud au froid, il n'est pas rare d'entendre parler de *grès qui vont au feu*.

Mais les connaisseurs restreignent le nom de grès à une espèce de poterie très-dure, d'une cassure plus ou moins rapprochée de celle du verre, et qui fait feu avec l'acier.

Or il est constant qu'une telle espèce n'est pas organisée pour supporter les passages subits du chaud au froid.

Il est donc rigoureusement vrai de dire, en général, que les *grès ne vont pas au feu* (1). Si quelques unes des poteries, qui en portent le nom, offrent cet avantage, c'est qu'elles sortent du genre.

(1) Il se fait dans les environs de Saint-Fargeau, département de l'Yonne, une espèce de grès très-estimée, dont une partie est enduite d'un vernis terreux, et dont l'autre n'est pas vernissée. Ces grès sont embarqués à Neuvy, et se répandent par la Loire dans tous le cours de cette rivière et pays adjacens. Les potiers d'Orléans en achètent au passage pour les enduire de vernis de plomb. A cet effet, ils choisissent les pièces les plus blanches et les moins cuites. On sent que ces pièces ne peuvent être rangées dans la classe des *grès vernissés*.

On

On fait des grès vernissés et de non vernissés : dans les premiers, les seuls dont nous nous occuperons ici, il en est auxquels on se contente de donner un certain glacé, à l'aide de la vapeur du muriate de soude : ceux-ci entrent dans la classe de ceux dont il a été parlé à l'article des vernis naturels (*page 7*).

Il en est d'autres auxquels on applique des vernis artificiels ; ces vernis sont le plus souvent terreux, parce que la température nécessaire pour la cuisson du biscuit, étant assez élevée pour la fusion des substances purement terreuses, on n'a aucun intérêt d'y employer le plomb ou les sels.

(La suite au Numéro prochain.)