Dosage en volume Ernest et Célestine

Il y a plusieurs méthodes pour chercher un nouvel émail. Souvent on essaie une recette glanée ici ou là, par exemple la recette de tante Berthe qui a fait un stage poterie-canoë dans le Vercors, on pèse alors un échantillon que l'on passe sur un tesson et on cuit. Le résultat n'est souvent pas à la hauteur des espérances. En picorant ainsi de droite à gauche, on ne comprend pas toujours ce qui se passe. On peut aussi peser des recettes voisines à la recette de celle de tante Berthe pour augmenter les chances de succès, mais cela devient longuet. Je propose, pour que le travail ne soit pas trop fastidieux, une méthode associée à un outil appelé Ernest lui même accompagné d'une calculette appelée Célestine. Cette méthode est basée sur le dosage en volume et les progressions. Tous les calculs étant fait par Célestine cela reste assez ludique!

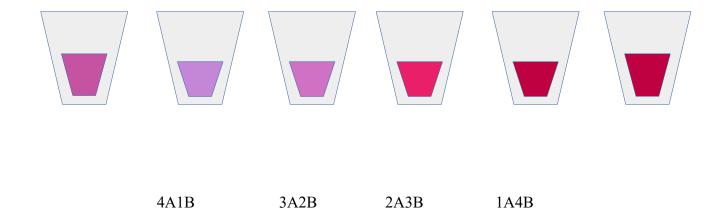
Le dosage en volume est une méthode qui permet de faire des essais beaucoup plus vite que la pesée avec une balance. Pour cela on utilise des seringues. Celles-ci sont graduées. On utilise trois volumes de seringue les 1ml, les 3ml et les 10ml; ml veut dire millilitre (1 g pour de l'eau). J'utilise aussi les compte-gouttes pour l'ajout de petites quantités comme les oxydes colorants.

Progression en ligne et notation

Exemple On fait 10g d'une recette A auquel on ajoute 15g d'eau et pareil pour B. On va faire 4 intermédiaires entre A et B



On prélève 4 doses dans A après l'avoir homogénéiser et on le met dans le deuxième godet, 3 doses de A dans le troisième etc. On procède de façon symétrique pour B. Avec cette méthode on voit que l'on une progression de la composition de A vers celle de B. Le deuxième godet qui contient 4 doses de A et 1 dose de B sera noté 4A1B, le suivant 3A2B, puis 2A3B, 1A4B etc. Les recettes des mélanges peuvent être calculées assez facilement en connaissant celle de A et celle de B en plus c'est Célestine qui se chargera des calculs! On remarque qu'il y a dans ce cas 5 doses dans chaque godet intermédiaire.



Cette façon de procéder est souvent vue comme imprécise à cause de l'imprécision du dosage et de l'erreur théorique due aux densités différentes des matériaux utilisés. Comme en céramique les matières premières courantes ont une densité voisine de 2,5 et celles qui sont plus lourdes sont utilisées en moindre quantité, je considère que l'erreur introduite est suffisamment faible

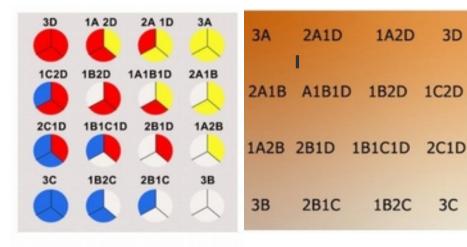
Utilisation de mon moule à essais: Ernest



Je fabrique des outils en élastomère que j'appelle Ernest qui sont des casiers qui vont vous permettre de faire une progression suivant deux axes et de transférer vos échantillons directement sur la tuile sans l'intermédiaire du pinceau. Les cases d'un modèle d'Ernest ayant toute la même dimension si on met la même quantité d'émail liquide dans chaque case, on aura des tests émaillés à la même épaisseur, ce qui est de mon point de vue très important. La comparaison entre deux tests est impossible si leurs épaisseurs diffèrent. Il existe plusieurs versions d'Ernest qui ont des usages différents

Une version 5x5 : 5 rangées de 5 cavités qui font chacune environ 4,4 cm². Cette dimension a été choisie car, pour moi, c'est un bon compromis entre la visibilité de l'essai (bonne pour la plupart des émaux classiques) et la dimension de la tuile qui ne fera que 13,5 x 15 cm Les cavités sont "nommées" avec le même système de numérotation que pour la progression en ligne.

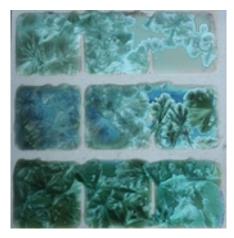
Une version 4x4 de 16 cases qui utilise la même taille de tuile que le 5x5 et qui a des cases plus grandes 10 cm². C'est une version qui convient pour tout. Voici la répartition en fromage de l'émail avec ce modèle dans le casier Ernest ; j'ai mis un peu de couleur c'est plus gai ! A coté les notations sont en miroir car on retourne notre moule donc ce qui est à gauche dans le casier se retrouve à droite





Une version 3x3 qui ne

comprend donc que 9 cases de 16 cm² et qui s'utilise avec la même dimension de tuile qui est plutôt destinée aux émaux qui ont une forte hétérogénéité dans leur rendu (émaux cristallisants par exemple) et les superpositions.



Une version 4x4 de 16 cases ayant la même taille que celles du 5x5 qui s'utilise avec une tuile plus petite de 11 cm par 11,5 cm, ceci est plus pratique pour cuire en vertical.

Célestine: la calculette d'Ernest

Pour simplifier le travail pour l'utilisation d'Ernest j'ai fait des feuilles de calcul qui vont faire tous les calculs pour l'utilisation d'Ernest à notre place.

On ouvre le fichier Libre Office ou Excel.

On choisit la feuille correspondant au modèle Ernest utilisé et on remplit les zones blanches non protégées en écriture

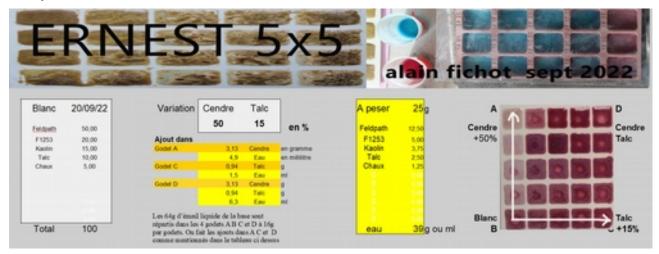
On introduit le nom de la recette, la date et la recette de base (qui peut être sur 100 mais ce n'est pas obligatoire) que l'on va faire varier

On note les deux matériaux à faire varier (ils peuvent déjà être présent dans la recette ou pas) et de combien on veut en ajouter sur une recette sur 100

S'affiche alors la recette pour 25g (ou 20 g pour le petit 4x4) et la quantité d'eau

Cette quantité d'émail pesée, on le divise en 4 godets A, B, C et D

Les ajouts à faire dans A, C et D sont mentionnés dans l'autre tableau.



Une fois le test réalisé, on se sert du bas de la feuille pour calculer la recette d'un test donné.



Réalisation des tests

Le matériel nécessaire : deux planchettes recouvertes d'une mousse d'un cm, des seringues, un film plastique ou une radio

On écrit la recette et les variations au dos de la tuile au crayon oxyde

On pose Ernest sur sa planche et son bout de mousse Avec une seringue (de 1 ml pour le 5x5 et le petit 4x4, de 3 ml pour les autres) on fait la répartition dans Ernest en suivant les indications. On commence par faire tout les cases qui contiennent du A, on continue par le B Il faut mieux faire tous les A en faisant ligne par ligne de façon ordonnée car on a vite fait de s'y perdre. On continue avec les B. On peut s'aider d'un cache que l'on fait avancer ligne par ligne au fur à mesure du remplissage surtout pour le 5x5. D'ailleurs, pour ce modèle, je conseille d'utiliser des colorants alimentaires pour colorer différemment les préparations A, B, C et D pour éviter toute erreur.

Quand Ernest est rempli, on ajoute de 0,5 à 1 ml d'eau par case. On fait cela pour faciliter le retournement sur la tuile, la précision n'a pas d'importance par contre il faut en mettre suffisamment pour que votre émail soit bien réparti sur la tuile et pas trop pour qu'il ne fuit pas. On pose le film, la planchette côté bois et on serre et on secoue. On enlève le film, on remplace par la tuile, on serre avec la planchette coté mousse, on retourne, on secoue et on pose. On attend que les dépressions formées dans Ernest disparaissent. On enlève Ernest





Pour vos débuts avec Ernest, je vous conseille une recette vite pesée de deux ou trois composants dont un peu d'argile. Les erreurs souvent commises par les débutants sont le saut d'une étape, la tuile non assez plane ou trop rugueuse qui entraîne des fuites, Ernest pas assez serré sur la tuile. En général le premier essai n'est jamais au top!

Pour faciliter, ces premiers essais, j'ai fait un document par modèle d'Ernest qui reprend le mode d'emploi que vous pouvez imprimer et plastifier que j'appelle ''set de table'' par exemple celui du 4x4

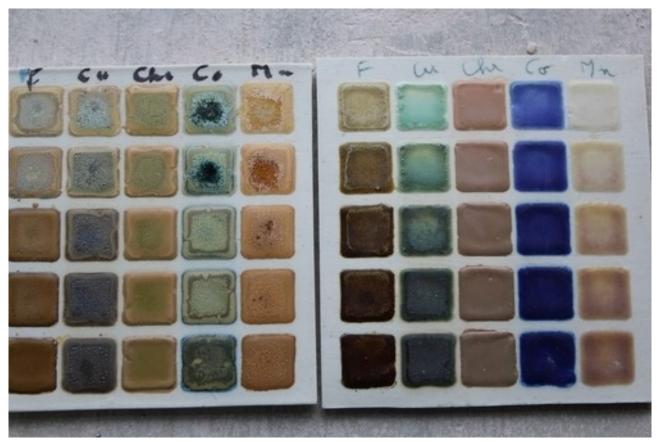


Recto Verso

Nuancier

Le fait d'avoir la même quantité d'émail dans chaque case permet une autre utilisation de notre Ernest. Si on met le même émail dans chaque case avec la dilution préconisée pour le modèle utilisé, on sait combien de matière sèche on a dans chaque case. Il se trouve que d'autre part si on met dans un compte-goutte de l'oxyde dilué dans de l'eau avec un certain rapport eau oxyde, on pourra déterminer qu'une goutte d'oxyde dilué contiendra telle quantité d'oxyde. Dans Célestine il y a la mention de la dilution dans les compte-gouttes à faire pour chaque modèle pour avoir un % par goutte ajoutée dans une case. Les puristes diront que cette méthode est imprécise, ce qui est vrai, mais, après avoir fait les calculs d'erreurs, je peux dire qu'un ajout d'une goutte qui devrait correspondre à 1 % officiellement correspond en réalité à un ajout entre 0,9 et 1,1 % ce qui est suffisant pour réaliser un nuancier.

En pratique on prépare des compte-gouttes à la dilution préconisée pour le modèle d'Ernest choisi avec les différents matériaux que l'on utilise en faible quantité dans les émaux (oxydes de fer, cuivre, manganèse, titane, étain etc) que l'on conserve dans une boite fermée. Quand on les utilise, il faut les ré-homogénéiser par une agitation énergique. On pourra mettre en plus de l'oxyde un peu de suspensif. Pour les oxydes comme le cobalt pour qui 1 % dans un émail est beaucoup, on pourra diluer 4 fois plus pour avoir 0,25 % par goutte ajoutée.



Il y a une vidéo sur ma chaîne youtube qui montre comment je procède pour réaliser un nuancier.

Ernest et les superpositions

Vidéo correspondante https://www.youtube.com/watch?v=1XqzZRYvOzE Pour les superpositions on utilisera de préférence Ernest 3x3 pour avoir plus de visibilité. On remplit les cases du 3x3 avec 9 émaux différents ou une progression et on "imprime" plusieurs tuiles sur lequel on va poser un émail par vaporisation ou trempage. Cette méthode est assez rapide mais le résultat, comme tout essai fait d'une autre manière, sera à interpréter avec précaution car les épaisseurs respectives de chaque émail sont estimées " au doigt mouillé". On peut faire l'inverse : émailler des tuiles avec des émaux différents puis "imprimer" avec Ernest une palette de 9 émaux (pour l'Ernest3x3). On peut aussi faire un émaillage partiel au pinceau sur une progression.



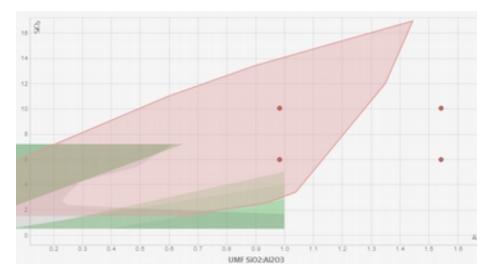
Recherches possibles

On pourrait par exemple mettre un céladon dans la case A, un rouge de fer dans B, un blanc magésien dans C et un émail à la cendre de géranium dans D mais les résultats, peut-être au demeurant fort intéressants, seraient difficilement interprétables. On fera des progressions plus orthodoxes et surtout plus utiles du type silice-kaolin, silice-bore, phosphate de chaux-fer

Une approche est de s'appuyer sur des diagrammes publiés qui définissent des zones où la recherche sera possible (fusion probable, rapport silice alumine correcte etc). Il y a les diagrammes de Stull , ceux de de Montmollin et les "recherches" de Marc Uzan . Ces trois auteurs proposent pour une certaine composition de la première colonne de la formule molaire de Seger une variation selon deux axes Silice et Alumine (Silice et Kaolin pour Uzan). Donc on choisit un point du diagramme et on regarde les variations à faire pour balayer une certaine zone du diagramme

Par exemple on peut vouloir explorer une zone d'un diagramme donné. Par exemple dans le diagramme du bouquin de FDM le diagramme "59" (0,1 MgO 0,9 KNaO) On va partir du point B à 1 de Al2O3 et 6 de SiO2 et on va explorer la zone jusqu'à 10 de silice et 1,55 d'alumine La recette de la base B est Feldspath 92,6 Talc 2,3 Kaolin 3,1 Silice 2,1 Si on ajoute 45 % de silice notre formule molaire sera inchangée sauf pour la silice qui sera alors à 10 en formule molaire. Pour l'alumine si on en ajoute 10,5 % on obtient 1,55 Al2O3 dans la formule molaire On va alors dans la feuille de calcul Célestine qui nous calcule ce que l'on doit peser en fonction de l'Ernest choisit La

représentation de nos 4 points dans la représentation de Stull avec le diagramme de DDM donne ceci et en fonction de l'Ernest nous aurons les points intermédiaires plus oumoins nombreux en fonction de l'Ernest choisit.

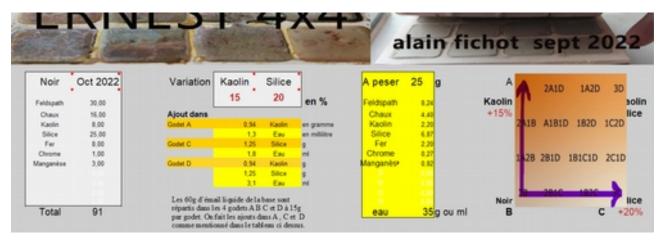


En pratique si on remplace l'alumine par du kaolin le rectangle se transforme en parallélogramme ce qui ne change rien pour l'interprétation des résultats.

La recherche à partir des diagrammes publiés est intéressantes mais quelquefois on peut vouloir travailler avec des matériaux pour lequel il n'y a pas beaucoup de littérature. Dans ce cas il faut partir sur des zones plus larges et les variations silice-alumine sont le plus souvent utilisées.

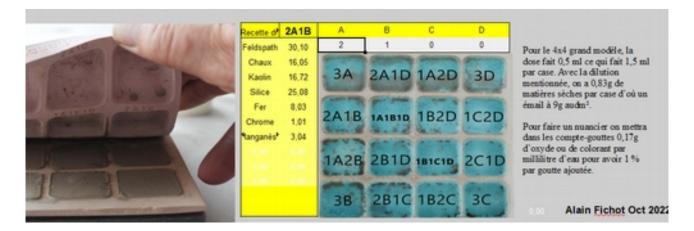
Autre possibilité on part d'une recette trouvée sur le net ou ailleurs et , comme on sait que l'on a peu de chance que la recette telle qu'elle est donnée marche, on va tourner autour . On va donc définir une zone de recherche plus large comprenant la recette publiée. Exemple soit la recette originale publiée par Charles Hair : Feldspath potassique 29,87 Craie 16,11 Kaolin 16,63 Silice 37,39 complété avec 8%de fer, 1% de chrome, 3% de manganèse. Que l'on arrondit ainsi Feldspath potassique 30 Craie 16 Kaolin 16 Silice 37 + 8%de Fe, 1% de Cr, 3% de Mn Si on veut tourner autour de cette recette on partira de la base B :

Feldspath potassique 30 Craie 16 Kaolin 8 Silice 25 + 8%de Fe, 1% de Cr, 3% de Mn Et on ajoutera 20 % de silice pour faire le C et 15 % de Kaolin pour faire le A Célestine fera les calculs pour pouvoir faire le test.



Après cuisson, on regarde quelle est la zone qui convient le mieux et on zoome sur cette zone en refaisant un autre Ernest.

Par exemple si c'est le 2A1B qui donne le meilleur résultat, Célestine nous calcule la recette







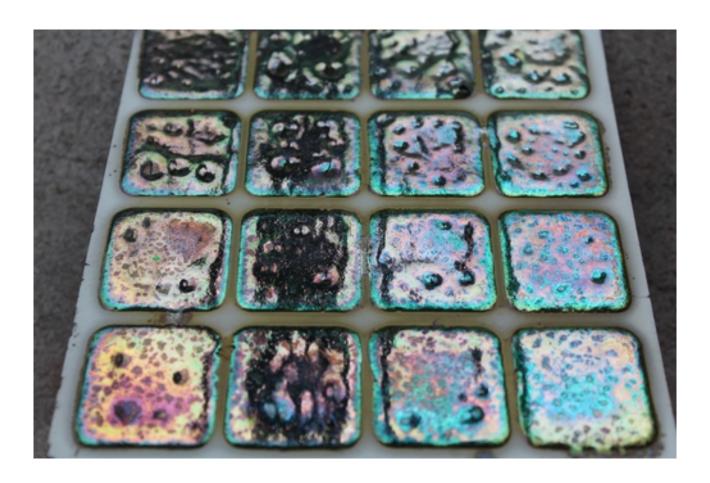
Quelques tuiles de résultats



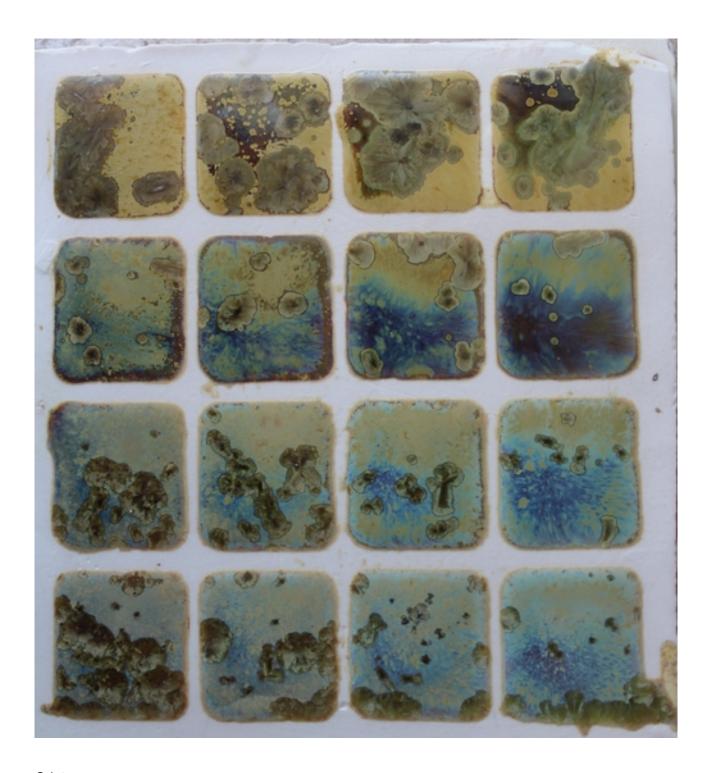
variation sur une cendre de plante dé-polluante contenant du nickel



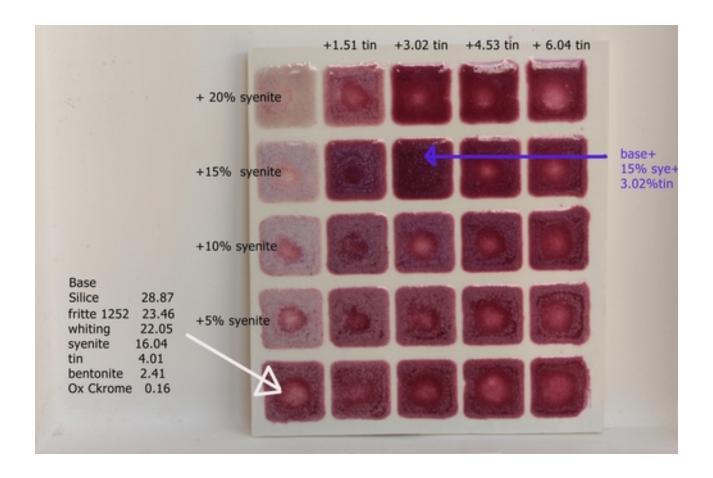
Email cristallin



Email à reflets métalliques



Cristaux



Variation sur un rouge de chrome

Ma méthode de recherche avec Ernest et Célestine est de mon point de vue intéressante pour plusieurs raisons

Peu consommatrice de matières premières, elle crée moins de déchets.

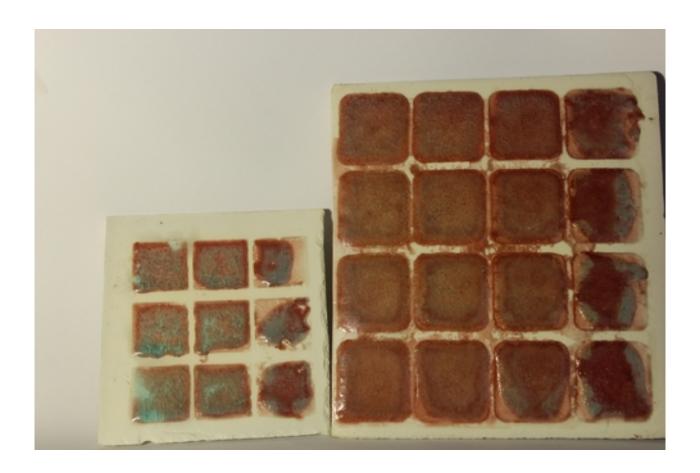
Très rapide par rapport aux méthodes traditionnelles

Essais facilement classables et les recettes étant indiquées au dos de la tuile cela réduit l'usage des carnets et des fiches qui chez moi ont tendance à se perdre.

Assez ludique car il n'y a plus de calcul à faire

Fiable car les essais peuvent être comparés car effectués avec une épaisseur connue.

Il m'est souvent reproché de cuire mes tuiles horizontalement donc de ne pas voir si un émail coule ou pas. Je fais ainsi car les carreaux de porcelaine de cette taille ont tendance à se déformer. La cuisson des carreaux en grès seraient plus facile Donc pour avoir une idée de comment l'émail va couler , j'accompagne la tuile cuite horizontalement d'une autre tuile plus petite cuite verticalement qui comprend moins de cases mais cela donne une idée de la viscosité de l'émail. D'ailleurs cette mini tuile ayant deux faces, il est possible de tester deux épaisseurs différentes sur chacune des faces.



Un rouge de cuivre cuit en four électrique (réduction à la descente... ma recherche actuelle !)

Fait à Anost le 22/10/2022