

EMAUX DE CENDRES

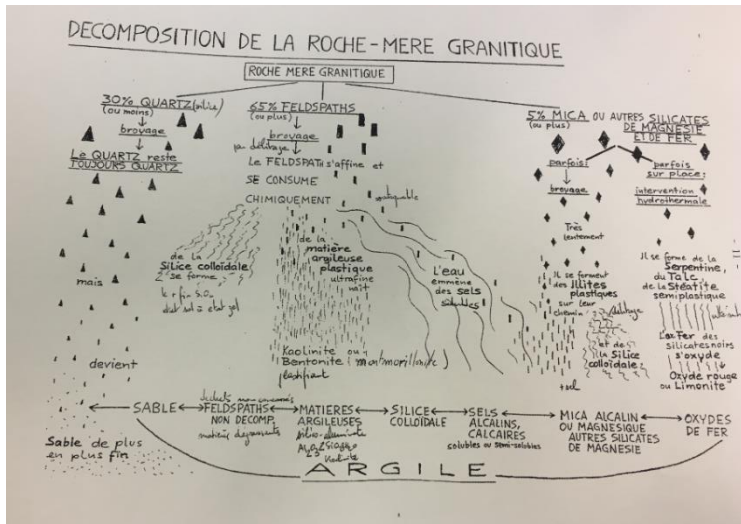
Or = troisième cuisson à 800°C max = cuisson petit feu.

Neriage / Nerikomi: oxydes directement dans la terre, donne un effet mate. Attention en teintant dans la masse au prix des oxydes.

Composition de la matière :

Sur la surface de la couche terrestre certains composants sont en très grande quantité ex : quartz (= quasiment que silice à l'état pur), mica, silicates, oxydes métalliques...

Les matières premières dans la nature permettent de créer des émaux (cendres, feuilles, dans les végétaux, il y a plus de silice dans les extrémités : feuilles /R au tron) : calciner, laver, tamiser



Les matières achetées sont purifiées, permettent une reproductibilité et d'échanger des recettes.

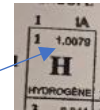
Les atomes sont équilibrés : électron (-) et proton (+) dans le noyau ex : 4 électrons à l'extérieur – 4 protons à l'extérieur.

Si un proton en moins = atome chargé négativement ou inversement.

1 atome = qq Angström (taille)

Compter les atomes = compliqué donc Avogadro a établi une constante = $6,022 \times 10^{23}$ = nb d'atomes dans 1g d'Hydrogène. = unité de mesure = MOLE

1 MOLE = Le nombre d'atome de qqch
 $6,022 \cdot 10^{23}$ atomes de ... = 1 mole de ...



Cf. tableau de périodique : Hydrogène = 1,0019 mole

Ex : Calcium : Ca + Oxygène : O = Oxyde de carbone : CaO = Masse molaire = 40,078 (cf. Tableau)

Ca = 20 protons (cf. tableau).

Plus il y a de protons, plus le poids est élevé (masse molaire).



Masse Molaire d'une molécule = somme de la masse molaire des atomes qui la compose
 Masse molaire dans le tableau = poids d'une mole

1 mole de Ca pèse : 40,078g

1 mole d'O pèse : 15,999g

1mole de CaO = 40,078 +15,999g

TAB

PÉRIODE	GROUPE	
	I A	II A
1	1 1.0079 H HYDROGÈNE	2 4.0012 He Hélium
2	3 6.941 Li LITHIUM	4 9.0122 Be BÉRYLLIUM
3	11 22.990 Na SODIUM	12 24.305 Mg MAGNÉSIIUM
4	19 39.098 K POTASSIUM	20 40.078 Ca CALCIUM
5	37 85.468 Rb RUBIDIUM	38 87.62 Sr STRONTIUM
6	55 132.91 Cs CÉSURIUM	56 137.33 Ba BARYUM
7	87 (223) Fr FRANCIUM	88 (226) Ra RADIUM

Les éléments de la première et deuxième colonnes sont encadrés en orange. Des flèches bleues et oranges pointent vers ces colonnes.

Première colonne = alcalin

Deuxième colonne = alcalino terreux

Silice : SiO₂

Alumine : Al₂O₃

NUMÉRO DU GROUPE RECOMMANDATIONS DE L'IUPAC (1985)		NUMÉRO DU GROUPE CHEMICAL ABSTRACT SERVICE (1986)	
13	III A	13	III A
NOMBRE ATOMIQUE — 5	10.811	MASSÉ ATOMIQUE RELATIVE (1)	
SYMBOLE — B		NOM DE L'ÉLÉMENT — BORE	

Comment la matière s'organise :

SOLIDE : atomes bien agencés, ne bouge pas, liaison forte

Liquide : prend la forme du contenant

Gazeux : ça se balade librement

Changement de phase :

Solide -> liquide = fusion nous intéresse pour les émaux. Dégage du froid : refroidissement.

Liquide -> gazeux : dégage du froid. Donc quand on cuit un pot l'eau qui s'évapore dégage du froid.

Expansion au niveau du volume.

Ex / four gaz : on ne ferme la porte du four que lorsqu'il n'y a plus de vapeur +/- 200°C. Mettre un miroir dvt la porte pour voir s'il y a de la buée.

Eutexie / eutectique :

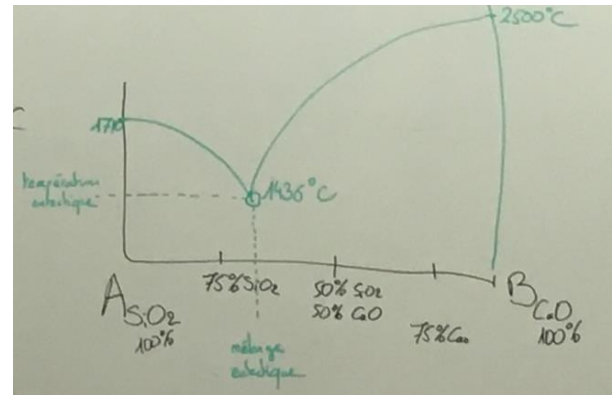
La silice fond à 1710°C (vitrifiant)

L'alumine fond à 2040°C (réfractaire)

CaO fond à 2500°C (fondant : fait baisser le point de fusion de l'eutectique pour permettre de se vitrifier)

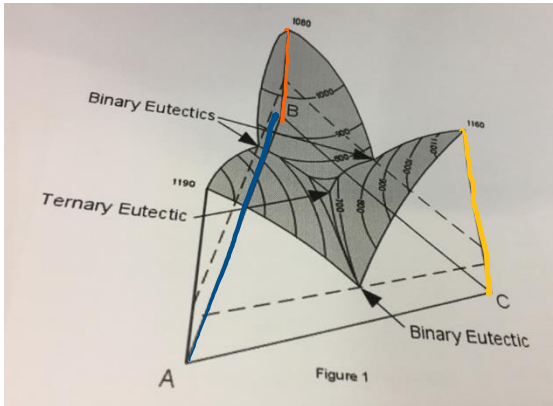
Alumine + CaO : eutectique à 1436°C

Alumine + Silice + CaO : eutectique à 1170°C



Eutexie binaire

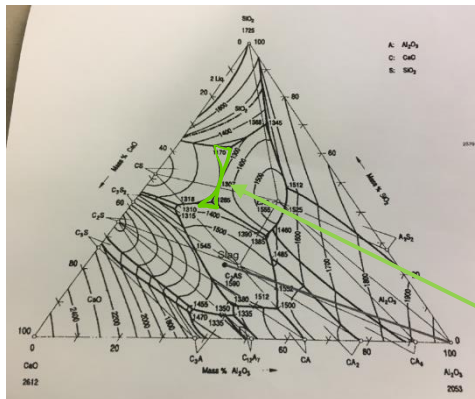
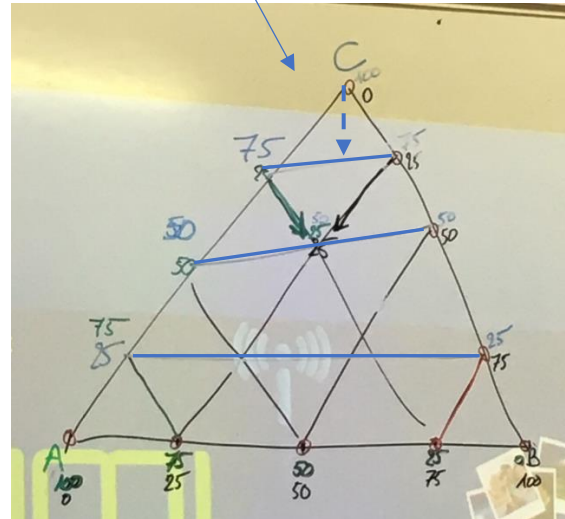
On a besoin des trois pour créer un Email, pour ne pas que la silice se liquéfie.



← Eutexie à 3 composants ↓

Plus on s'éloigne d'un composant moins il y en a.

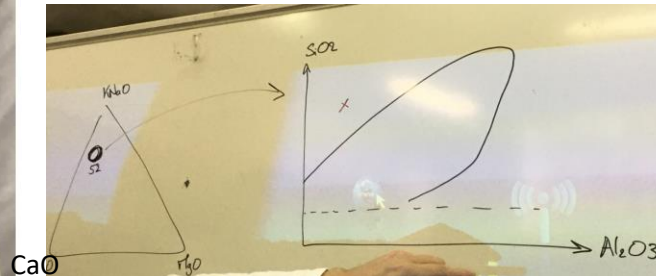
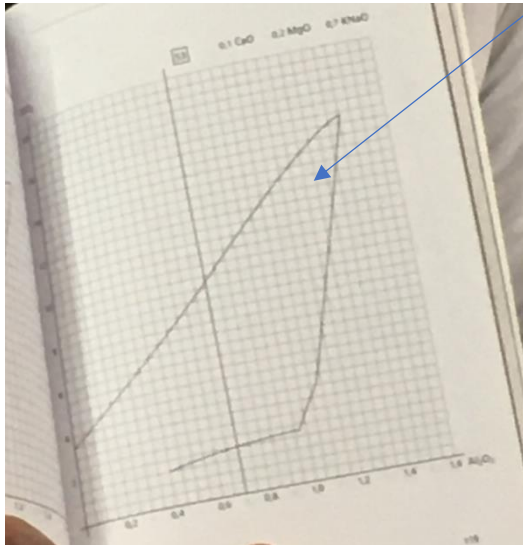
Méthode de recherche :



Partie qui intéresse les potiers en dessous de 1300°C

Daniel de Montmolin a fait 60 jeux de tests sur la partie qui intéresse les potiers en faisant varier la silice et l'alumine. Livre : pratique des Emaux de grés

En convertissant une formule en quantité d'ingrédient : silice, alumine, Manganèse calcium et KNaO
En regardant sur le diagramme on sait si on est fusible ou non (mate ou brillant).



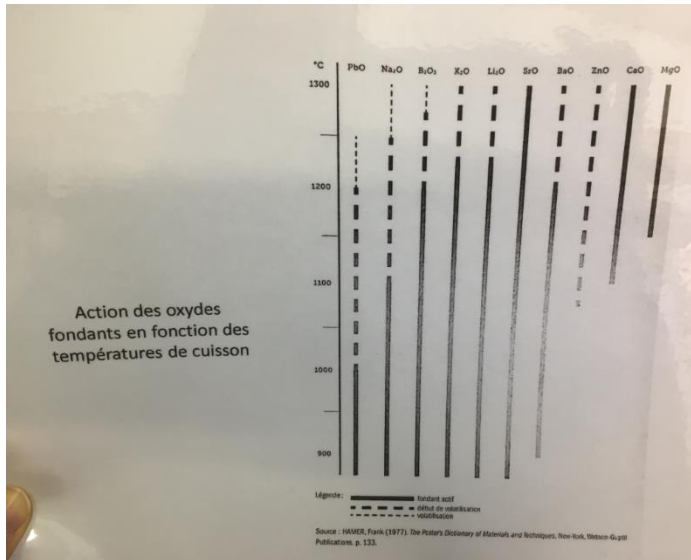
Pour aller sur la courbe on peut :

Augmenter l'alumine

Diminuer la silice

En étant au milieu de la courbe on est plus fusible qu'en étant sur les bords.

Fondants pour les émaux basse T° :



Cendre : apporte fondant et couleur.

A avoir à l'atelier :

Kaolin

Feldspath : potassique et sodique

Silice

Craie

Talc

Carbonate de magnésium

Bentonite

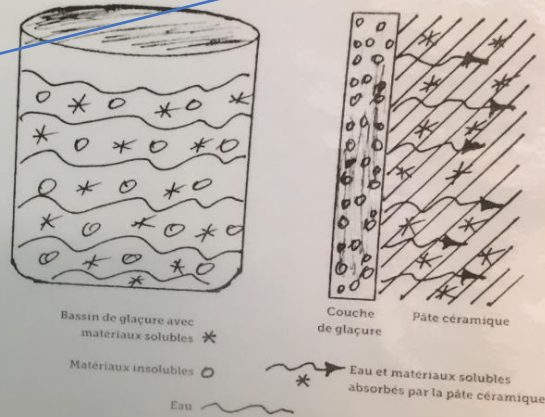
Oxyde colorants (Cu,Fe,Co,Ti,Cr,Sn,...)

Attention à l'eau :

L'eau est évidemment très utile pour préparer des émaux, mais il faut garder à l'esprit que :

- Elle peut s'évaporer : cela modifie donc le rapport entre les proportions d'eau et de matières premières. Il faut régulièrement vérifier son émail, et/ou rajouter de l'eau si nécessaire.
- Tôt ou tard, les matières premières ont tendance à se déposer au fond du seau d'émail. Il est alors indispensable de bien brasser le mélange pour l'homogénéiser, sinon on risque d'avoir un résultat qui n'a rien à voir avec le précédent. Pour éviter cela on utilise un défloculant, comme la bentonite à hauteur de 2%.
- Certaines matières sont solubles dans l'eau (borax, carbonate de sodium ou de potassium, sel, ...). Les matériaux insolubles restent sur la surface émaillée, mais ceux qui sont solubles pénètrent dans la paroi de la pièce. Au séchage, ils risquent de se concentrer sur les parties saillantes (qui séchent plus vite). Cela modifie la composition de la pâte céramique en profondeur, et ces matières ne réagissent plus avec les autres composants de la recette d'émail (modification de la fusibilité)

Pénétration de la pâte céramique par les matières solubles :



Bentonite (argile) :
2% de chaque
recette d'émail
pour maintenir
plus longtemps en
suspension
(contient 1 ou 2%
de fer).

Les autres
 défloculant sont
 plus cher

Traduire une recette :

Pour les calculs voir composition des composant après.

Ex : Céladon : CaO - 0,5 Al₂O₃ - 3 SiO₂ - 0,04 Fe₂O₃

MP	Formule molaire			Quantité molaire de mat 1ère x masse molaire =	Recette g	Recette %
	Basique : 1O	Amphotère = soit acide, soit basique : 3O	Acide : 2O			
	RO-R ₂ O	R ₂ O ₃	RO ₂			
0,5 mole Kaolin 1,915 mole Silice 1 mole craie 0,04 mole ox. de fer	1 CaO	0,5 Al ₂ O ₃ 0,04 Fe ₂ O ₃	1,085 SiO ₂ 1,915 SiO ₂ → 3	0,5 x 274 = 1,915 x 60 = 1 x 100 = 0,04 x 160 =	137 114,9 100 6,4	38,23 32,06 27,90 1,79
				SOMME	358,3	100%

Somme des basiques = 1 -> Formule unitaire = permet de savoir comment va se comporter l'émail, échange plus facile avec les autres potiers.

= formule de Seger

Passer d'une recette à une formule :

Ex : Craie (8g) ; Talc (10g) ; Feldspath (55g) ; Kaolin (3g) ; Silice (22g) ; Ox. de Fer (2g)

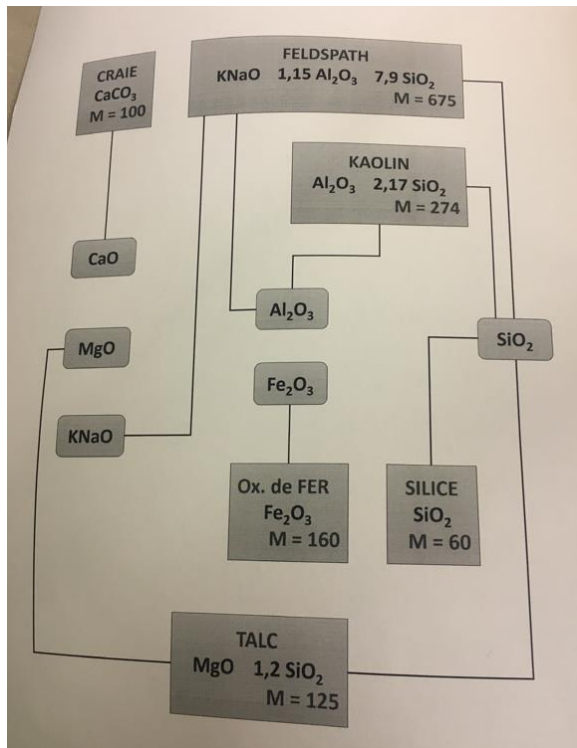
Masses molaires : 100g/mol ; 125g/mol ; 675g/mol ; 274g/mol ; 60g/mol ; 160g/mol

Composition ex (autres voir ci-dessous) : Talc = MgO , 1,2 SiO₂

MP	Décomposition quantité molaire		
	Basique	Amphotère	Acide
Craie	=8/100= 0,08 CaO		
Talc	=10/125= 0,08 MgO		=10x1,2/125= 0,0096 SiO ₂
Feldspath	=55/675=0,08 KNaO	=55x1,15/675=0,084 Al ₂ O ₃	=55x7,9/675= 0,644 SiO ₂
Kaolin		=3/274=0,01 Al ₂ O ₃	
Silice			=22/60= 0,3666 SiO ₂
Ox. de Fer		2/60= 0,012 Fe ₂ O ₃	

Somme	CaO : 0,08	MgO : 0,08	KNaO : 0,08	Al ₂ O ₃ : 0,1047	Fe ₂ O ₃ : 0,0125	SiO ₂ : 1,020
S. basique	= 0,24					

↳ Pour avoir la formule de Seger / unitaire : diviser tous les composants par 0,24 (les basiq. seront à 1)



Masse Molaire et composition des ingrédients



Composants	Etain	MP dangereuses
Silice	Zirconium	Cadmium et sélénium
Alumine	Titane	Antimoine
Frites	Chrome	Présédoyme
Plomb	Cobalt	Uranium
Sodium	Cuivre	
Potassium	Fer	
Lithium	Manganèse	
Baryum	Nikel	
Magnésium	Vanadium	
Strontium	Rutile	
Zinc	Ilménite	
Bore		

Détails cf. ci-dessous + fiches de Manu

- Baryum : augmente la couleur, on peut le remplacer : 1 BaCo₂ par 0,75 AcCO₃
- Feldspath = alumine de silicates, contient tous les composants d'une glaçure donc pas besoin de grand-chose pour devenir un émail. Source insoluble de sodium et potassium
- Zinc : augmente la matité et l'opacité.
- Etain : rend l'Email plus pastel.
- Titane : peut faire des coulées blanches et picots (joli).
- Chrome = oxyde très puissant. Utilisation <2% (2% c'est déjà très très fort).
- Cobalt = très puissant
- Nickel : ton de gris. Matifie une surface. Cancérigène.

Poudre :

Calcinée = poudre qui a déjà cuit à haute température : ne réduit plus et n'absorbe plus l'eau.

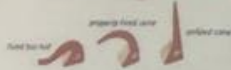
Hydratée = avec de l'eau de constitution

Frite = silice broyée avec composant à l'intérieur. Permet de diminuer la toxicité car le verre entoure les matières toxiques. Peut faire un émail seul à faible température.

Test alimentaire : plonger la pièce dans un acide (vinaigre) pendant au minimum 12H et voir s'il y a un changement de couleur.

Montres fusibles

Vitesse de montée en température fin de cuisson



Firing Rate	Soft Supporting Cones									Large Cones				Small
	Regular - 95B			Iron Free - 95E			Regular - LRB		Iron Free - JFB		Regular			
	15°C/hr	40°C/hr	100°C/hr	15°C/hr	40°C/hr	100°C/hr	40°C/hr	100°C/hr	40°C/hr	100°C/hr	100°C/hr			
Cone #	Slow	Medium	Fast	Slow	Medium	Fast	Medium	Fast	Medium	Fast	Fast**			
020		388	390									430		
021		400	417									443		
026		428	468									466		
029	458	478	490				476	493				523		
038	488	733	734				712	732				752		
037	703	738	762				736	761				784		
038	742	772	794				769	794				823		
048	756	791	818				788	816				843		
044	757	807	838				807	836				878		
043	807	837	861				837	879				900		
042	843	861	882				838	900				900		
041	857	873	894				839	900				900		
048	891	903	913	871	886	891	886	913	884	891	919	949		
047	907	926	936	886	899	928	891	928	917	928	951	981		
049	922	942	958	924	948	957	942	954	945	951	983	1008		
047	962	976	987	953	971	982	973	985	970	980	1008	1008		
046	981	998	1013	969	991	998	985	1013	991	996	1023	1043		
045	1004	1017	1025	990	1012	1021	1012	1028	1011	1020	1043	1063		
048	1023	1031	1044	1013	1037	1048	1030	1044	1032	1044	1062	1082		
041	1048	1062	1077	1043	1061	1069	1060	1070	1060	1067	1088	1088		
043	1071	1086	1104	1066	1088	1090	1088	1101	1087	1091	1131	1131		
042	1078	1102	1122	1084	1105	1113	1101	1120	1102	1113	1148	1148		
041	1093	1119	1138	1101	1129	1134	1137	1137	1122	1133	1178	1178		
1	1169	1197	1254	1189	1220	1248	1198	1234	1197	1214	1264	1264		
2	1212	1242	1264				1242	1262			1314	1314		
3	1313	1352	1370	1330	1354	1363	1333	1363	1351	1363	1414	1414		
4	1371	1386	1393								1464	1464		
5	1359	1396	1407				1390	1391			1514	1514		
6	1367	1403	1425				1394	1405			1523	1523		
4	1483	1522	1548				1520	1541			1573	1573		
7	1501	1539	1577				1537	1555			1604	1604		
8	1511	1549	1571				1547	1569			1610	1610		
9	1524	1560	1580				1557	1578			1617	1617		
10	1551	1585	1605				1582	1603			1620	1620		
11	1572	1594	1615				1593	1612			1626	1626		
12	1585	1606	1626				1604	1624			1633	1633		
13	1610	1631	1648				1621*	1640*			1640	1640		
14	1651	1663	1684				1661*	1666*			1646	1646		

Cones made with red iron oxide
 Cones made without iron oxide
 * Heating rate during the last 100°C of firing. ** Fired in a gas kiln

Cône sans fer pour la réduction

Familles d'émaux :

Flocon de neige

Tenmoku

Shino

Céladon : très faible % Ox de fer

Émaux de cendres

Goutte d'huile : oxydation

Fourrure de lièvre

Chun : bleu clair

Oribe : Japon

Cristallisation : il faut un four dédié qui redescend par palier

Technique de décors :

1. Mélanger les émaux au fouet pour les homogénéiser.

Si trop épais : ajouter de l'eau

Si trop liquide : attendre que l'émail plombe et enlever de l'eau en surface ou rajouter du mélange.

2. Tamiser l'émail : Passer sur un tamis avec un pinceau.

Incorporer l'eau (Incorporer l'eau au plus tôt dans la réalisation de l'émail pour ne plus avoir de poudre volatile).

Tamis : 80-100 mailles/pouce (+ c'est élevé, + c'est fin)

Min. 120 mailles pour utiliser l'émail au pistolet.

Laver les outils dans un bac de récupération avant de laver au lavabo.

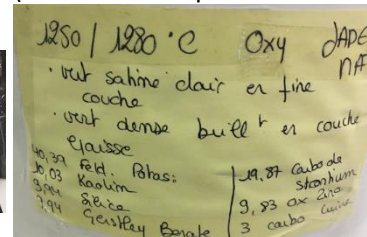
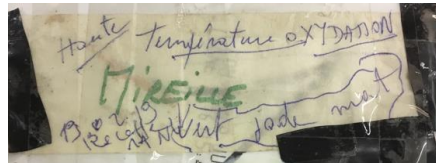
Garder le bac de récupération -> émail surprise

3. Préparer les pièces :

- Passer 1 éponge très légèrement humide pour enlever la poussière (sinon bulle ou ne tient pas)
- Cire d'abeille liquide : pour protéger le bas du pot : au pinceau ou en trempage (bouche les ports). Attention : enlever la petite goutte + ne pas retourner !

4. Emailage :

- Trempage :
 - A la main en plusieurs fois : laisse les marques de trempages
 - A la pince : Attention il faut pouvoir tourner dans tous les sens – égoutter – il reste toujours une goutte d'émail, tapoter un peu pour l'enlever (Attention si la pièce est mouillée elle absorbe moins





- A la louche :
On peut faire glisser l'émail juste sur une partie de la pièce ou sur la totalité.
Mettre la pièce dans un contenant et sur un support pour ne pas que la lèvre du pot touche le fond. Poser l'ensemble sur une tournette pour pouvoir mettre la pièce en rotation.
Pour l'intérieur : remplir quasiment jusqu'en haut la pièce, tourner et verser dans le sceau.

- Au pinceau :

Donne différents effets par rapport au pinceau.

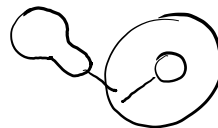
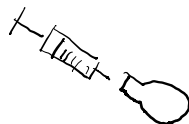
Attention : ne pas tirer l'émail mais tapoter pour avoir une épaisseur constante.

- A la poire :

Traits précis.

Charger à la seringue.

Tirer le dessin.



- Bugler : Utiliser en tuning

Permet des traits nets et droits. Charger en émail, fermer, monter le piston jusqu'à ce qu'une goutte sorte. Essuyer la goutte puis tracer.

- Réserves :

A la cire ou au scotch (masquage, tapissier) : on peut faire des formes en collant le scotch puis en coupant au cutter. Attention pour la porcelaine fine, enlever le scotch doucement !

- Tampon express :

Chauffer un fil de fer, clou, ou autre qui garde la chaleur. Tenir avec une pince, découper avec la pièce chaude dans de la mousse pour faire une forme.

- Filasse : Plus libre que le pinceau, on obtient des motifs en la posant.

- Pistolet ou aérographe : combinaison intégrale, lunette, gants, masque à double cartouches

- Mettre la ventilation
- Vérifier le fonctionnement en utilisant d'abord de l'eau
- Poser la pièce sur une tournette
- Emailler en faisant des gestes de haut en bas (1^{er} essai de pulvérisation sur la vitre, pas sur la pièce) faire des mvt lents et réguliers en tournant la tournette de manière régulière



- Pulvérisateur à main

Tirer pour amorcer et pousser



Réalisation des recettes : **POUR 100g DE POUDRE IL FAUT ENVIRON 90g D'EAU** (soit 90% d'eau)

On se répartit le travail pour aller chercher les MP, calculer (mettre tout à un total de 40g), peser, ajouter l'eau (35g), écrire sur les tessons (à l'oxyde de fer) et mettre les couches d'émail.



1 couche

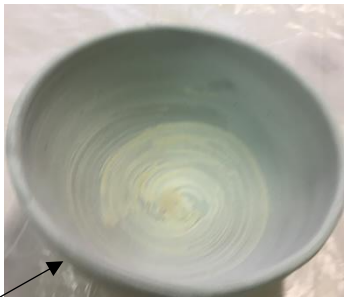
2 couches

Essais avec cuisson en réduction

urs CPIFAC – Emaux de cendres

BLEU CLAIR
BLEU Clair; tréçois beiges sur les bords; Brillant

Feldsp. Potassique	20
Silice	26
Kaolin	17
Dolomie	16
Crease	11
+ Rutile	8



Trempage bleu cobalt, réserves à la cire, application de bleu clair au pinceau. Email noir métallisé



oxyde noir métallique

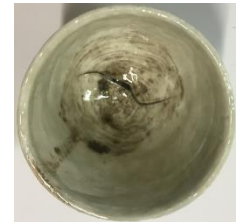


COUVERTE EKO 90T
BRILLANTE

Réserves au scotch, int : BLM, ext : GCA : au pinceau



Application au pinceau.
CEL C36 3%



Recherche en volume :

20g de poudre max par pot.

Attention zinc et cendre boivent bcp d'eau donc il faudra en mettre plus. (Bentonite et Montmorillonite boivent 20x leur poids)

- On fait varier des MP :
 1. Feldspaths en jouant sur le type de feldspath (potassique, sodique, mixte et néphéline syénite)
 2. Fondants : Craie, talc, dolomite, zinc, baryum, fritte C1254, cendres

- On fait varier des proportions :

Test	Feldspath	Fondant
1	85%	15%
2	75%	25%
3	65%	35%

- On fait varier la concentration :

3 feldspaths x 7 fondants x 3 proportions = 63 TESTS

Test : tesson, puis coupelles, puis pièces abimées et enfin sur nos pièces.

Arrière tesson trait : cobalt cuivre étain et fer permet de voir si l'émail est couvrant.

Méthode de la seringue :

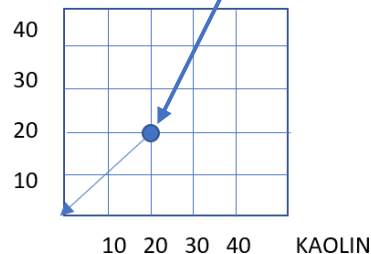
Ex : 30 tests on veut +/6 20ml par gobelet = on fait la recette pour 600g on ajoute 90g d'eau pour 100g. On prélève avec al seringue et on met 20ml dans chaque gobelet et on ajoute les variations.

Méthode de la goutte :

On fait un triangle que l'on biscuite avec un triangle ou un carré avec des trous et on met juste une goutte dans les trous. Matière chères.

Test en carré : Si on part d'une recette de base trouvée sur internet : on enlève 20% de l'ingrédient qu'on veut tester pour pouvoir calculer facilement les + 10%, 20% ... pour que la recette testée soit au milieu du carré de test. A faire si le composant est dans la recette de base.

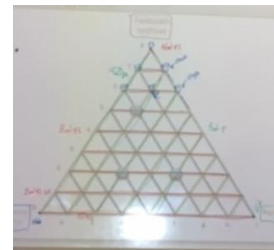
Test en triangle :



Test en triangles : 3 parties

Recette choisir : Siénite 85% , Dolomite 15 %

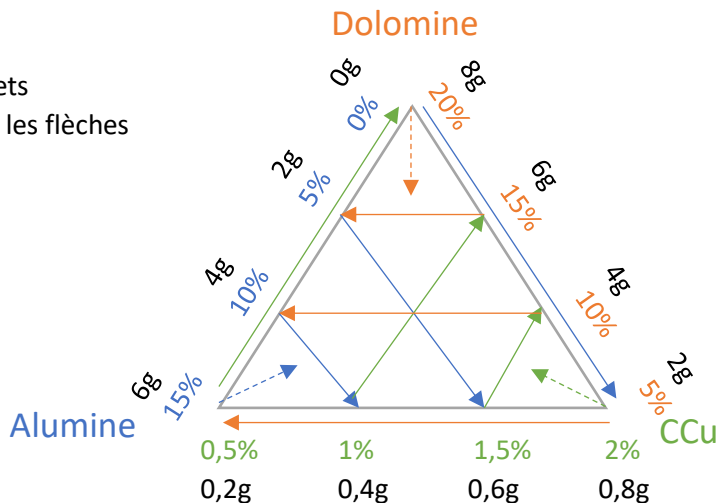
Paramètre à faire varier : transparence _ couleur _ craquelure
 ↓dolomite _ v° couleur _ v° alumine



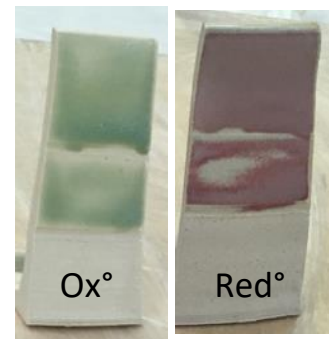
On choisit de faire deux échantillons de chaque (1Ox. + 1Red.) donc on aura besoin de **40 ml** (seringue).
 Pour se positionner dans le triangle on modifie la recette de base à Siénite 95% , Dolomite 5 % . $x40/100$
 -> 38g et 2g x 10 = 380 + 20 = pot de base + 90% d'eau soit 360g d'eau.

→ 10 gobelets

Répartition selon les flèches



Couleur

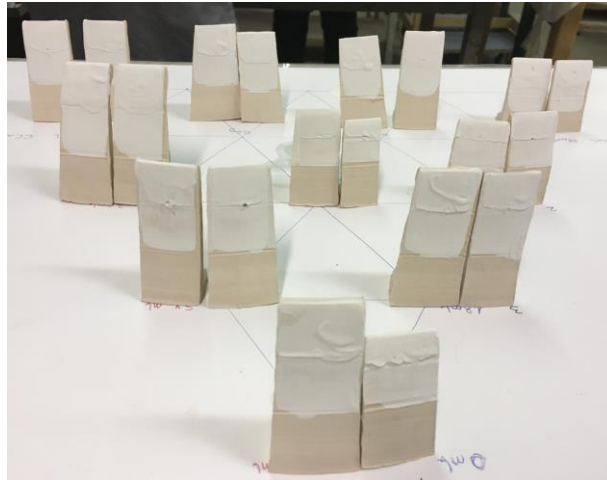
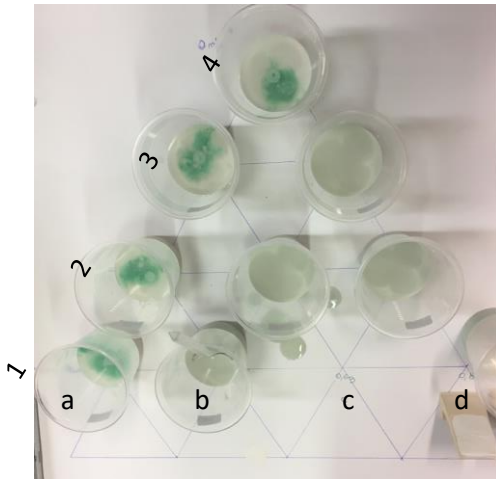


Calcul des autres sommes :

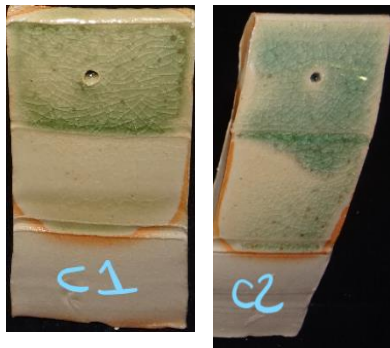
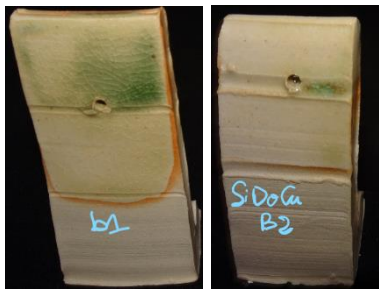
Alumine = $6 + 4 \times 2 + 2 \times 3 + 0 \times 4 = 20$ + $20 \times 90 / 100 = 18$ g d'eau (seringue)

Dolomite = $8 + 2 \times 6 + 3 \times 4 + 2 \times 4 = 40$ + $40 \times 90 / 100 = 36$ g d'eau (seringue)

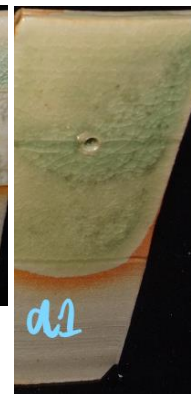
CCu = pesée directe de la poudre pour chaque pot.



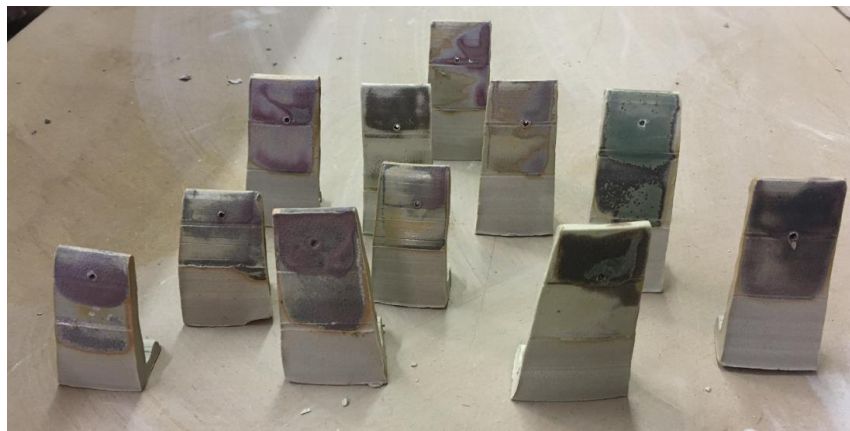
Résultat après
Cuisson en oxydation :



CPIFAC – Emaux de cendres



Cuisson en réduction :



Exercice :

Faire varier une recette d'émail choisie : Bird Eggs Blue

<https://glazy.org/recipes/49385>

Custer Feldspath : 28,5 % -> 114 g (x20ml de solution total/10 x 20 tests)

EP Kaolin : 28,00 % -> 112g

Dolomie : 19,00 % -> 76g

Silice : 15,00 % -> 60g

Wollastonite : 5,50 % -> 22g

Gerstley Borate : 4% -> 16g Total = 400,9 g + 360,81 g d'eau (90%)

Oxyde de cuivre noir : 0,75%

Cobalt : 0,25%



Base réalisée pour application à la seringue



Travail en binôme avec Julie : On choisit de faire une gamme de couleur de cette recette + ajout d'Ilménite pour avoir un effet moucheté.

Choix des colorants via les fiches de Manu : Carbonate de cuivre, Manganèse, Cobalt, Vanadium et couleur de base : oxyde de cuivre + cobalt.

Variations prévues :

			Effets attendus	
1 tesson couleur seul + 1 tesson + 0,5% d'Ilménite			Mouchetage	
CCu	0,2 %	0,5%	1%	>1% : vert pâle ou turquoise en oxydation
Mg	0,5 %	1 %	2 %	Rose
Vn	3 %	6 %	10 %	Jaune pâle à jaune vif
CO	0,05 %	0,1 %	0,3 %	<1% ton bleuâtres
Ox. Cu n.	0,15 %	0,30 %	0,75 %	Gris clair à gris identiques à la photo de l'émail
CO	0,05 %	0,1 %	0,25 %	

= 20 tests

Réalisation de l'Ilménite = 47% FeO + 53% TiO₂ -> 1,41g FeO + 1,59g TiO₂

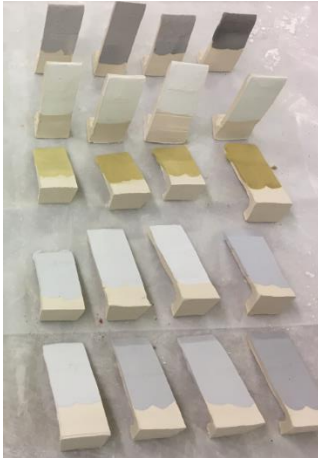
A la fin de la journée, nous nous sommes rendues compte que nous avons ajouté des g à la place des pourcentages (ex : 0,2g à la place de 0,2%). Ci-dessous le tableau corrigé des ajouts réels et attentes corrigées :

				Effets attendus
1 tesson couleur seul + 1 tesson +2,5 % d'Ilménite				Couleur beige, brun, brun-bleuté
CCu	1%	2,5%	5%	vert ou turquoise intense à vert foncé/noir métallique
Mg	2,5 %	5%	10%	De rose à brun foncé - noir
Vn	15 %	30 %	50 %	Brun mate à effet marbré
CO	0,25 %	0,5 %	1,5 %	Bleu vif à bleu foncé
Ox. Cu n.	0,75 %	5 %	3,75 %	De la couleur de base de la recette à noir ?
CO	0,25 %	0,5 %	1,25 %	

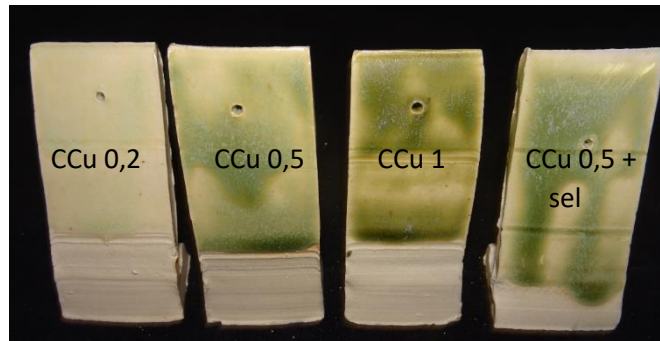
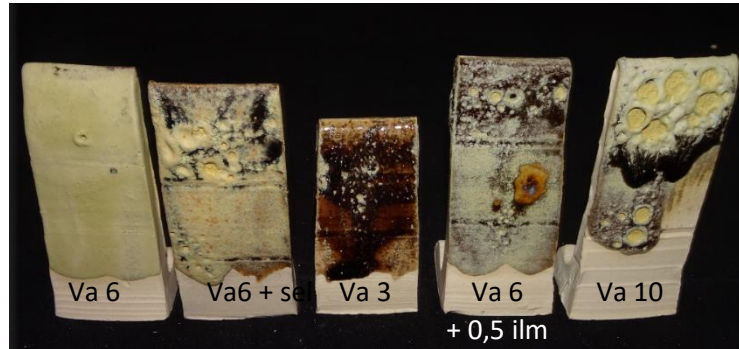
L'erreur commise lors de la pesée devrait nous faire obtenir des tessons ne correspondant pas à nos attentes. Nous nous laisserons découvrir les résultats. Maintenant que la méthodologie est acquise, nous ne reproduirons plus cette erreur.

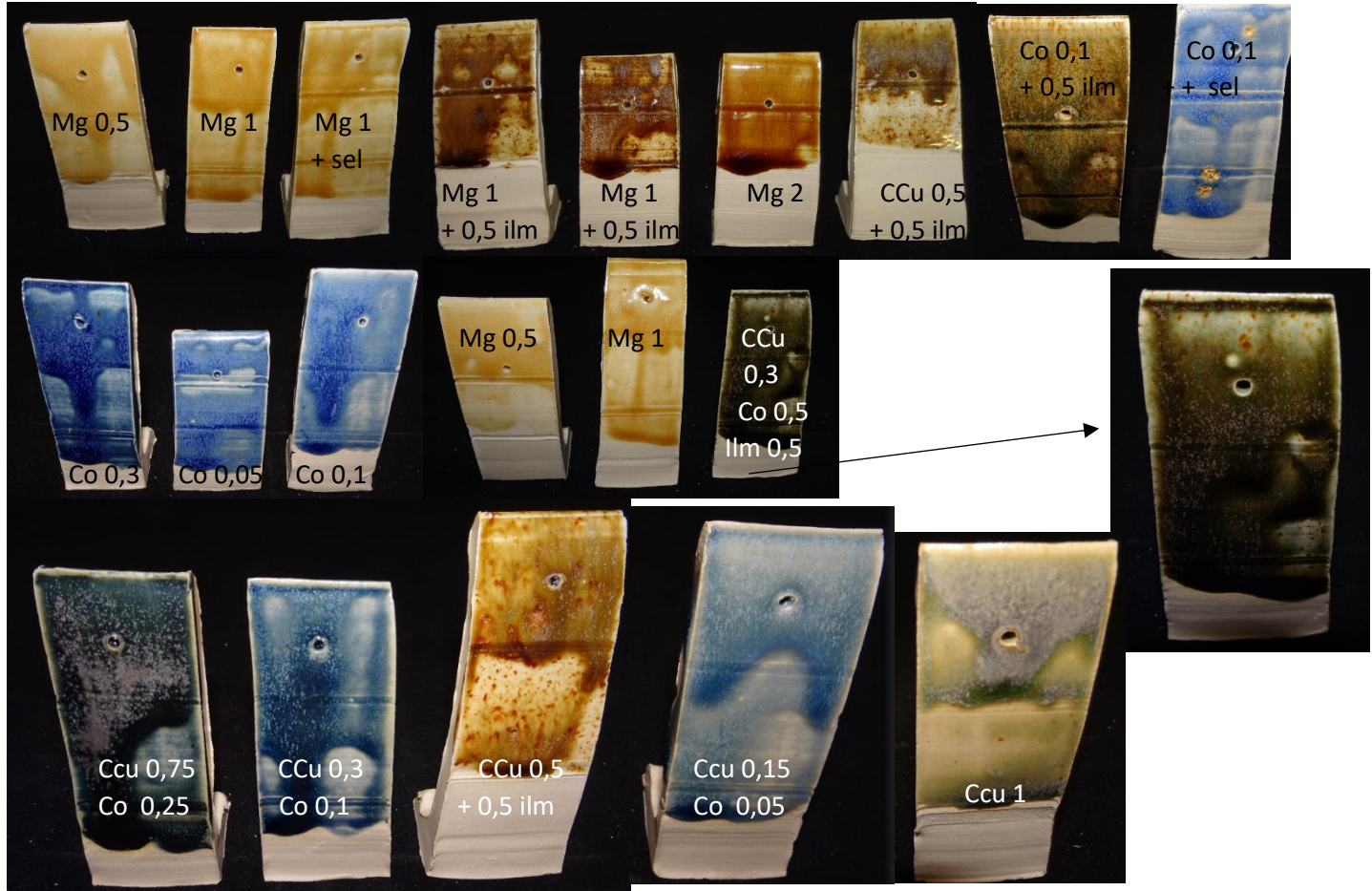
Photos :

Avant cuisson :



Après cuisson oxydante :





Indications autre : Plus il y a de porcelaine plus c'est mat et satiné

Ilménite = +/- 50% rutile + fer

Le kaolin matifie plus que l'étain

Le carbonate de strontium remplace le baryum pour accentuer les couleurs.

Emaux de cendre : les cendres sont des fondants

Histoire :

Provient de Chine. Il y a 150 ans toutes les céramiques étaient cuites au bois.

Tesson (silice, alumine) et cendre (calcium) : interaction -> émail se forme.

Email cendre et eau = trop fluide

Ajout de matière réfractaire = terre du tesson (émail = silice, alumine et fondant)

Découverte des feldspaths qui contient : silice, alumine et fondant. Ils deviennent la base des émaux (svt pas assez fondant -> on peut ajouter de la cendre).

Cendre de paille de riz = très réfractaire (90-95% de silice) stabilise les émaux.

Pratique selon Guillaume :

Utilisation du toseki = kaolin japonais, un peu plus réfractaire car plus de silice et légèrement plus riche en fondant. Donc guillaume utilise de la porcelaine et des cendres de bois de son atelier (du poêle). Il utilise de la saint Amand avec engobe de porcelaine.

Exemple d'émaux de cendres :



Paille de blé = proche de la paille de riz, mais prend trop de temps à brûler. -> abandon.

Utilise silice 400

Base : porcelaine (alumine, silice), cendre de bois (calcium), silice 400

Toutes les cendres sont basiques. Certaines sont siliceuse : herbes (paille, prêle, fougère), poussent sur des sols acides. Le foin est un peu entre les deux. Cendre de bois = calcique.

Cendre de fougère, génère des émaux très opaque, plutôt blanc.

Cendres lavées = trempées dans l'eau chaude, mélangées et laissées décanter (eau devient jaune vert), on l'enlève, rajoute de l'eau propre, laisser décanter Jusqu'à ce que l'eau soit propre (la cendre est débarrassée de potassium, sodium) la fait de laver les cendres est discuté. Permet des les tamiser à l'état liquide. Pas forcément besoin de les laver à fond.

A haute température les matériaux sont fermés, il n'y a donc plus d'interaction après cuisson

Attention quand elles ne sont pas lavées, les cendres sont corrosives pour la peau et les muqueuses.

De Montmollin : Attention i faut avoir la FT de toutes ses MP donc cendres ...

Glaçures de cendres de Alain Valtat : permet d'utiliser vraiment ce qu'on a. + d'info cf. photos du livre d'Alain Valtat.

Journée réalisation des émaux de cendres :

Procédé : lavage des cendres (eau chaude = plus rapide), tamisage, décantation, siphonner l'eau, 2^{ème} lavage (bien mélanger), décantation, siphonner, laisser sécher au soleil (mieux en été) sur un linge ou sur une planche. Emitter comme un crumble.



- Lavage des cendres :

Utiliser un tamis (attention qu'il n'y ait pas de rouille car sinon il y a de l'oxyde de fer dans l'émail.) Ex : tamis de maçon (maille 1,85mm).

Attention les cendres à l'état pulvérulent sont corrosives pour les muqueuses et les yeux.

Intérêt : les cendres non lavées gardent du potassium et du sodium = solubles ds l'eau -> entrent dans le tesson et le déforment à la cuisson. On met l'eau sur les cendres pour éviter la poussière. Attention de ne mettre de terre dans les cendres.

Calcium, Alumine et silice = non soluble donc gardé dans l'émail.

Le feldspath sodique et potassique on 1 sodium et 1 potassiums intimement liés donc non solubles.

On manipule la cendre à l'état liquide pour ne pas avoir besoin de trop se protéger.

Ce qui est intéressant dans les cendres de bois c'est le calcium (fondant, comme le sodium et le potassium).

Ensuite on passe les cendres mouillées sur un tamis type tamis de maçon (maillage 1,85mm).

Guillaume travaille par recette = composants et non par formule (éléments chimiques).

Christine Bruckner = stage de guillaume sur les &maux de cendres. Elle utilise des cendres pures de végétaux en superposition sur un tenmoku = émail japonais noir brillant très riche en fer. Le tenmoku est fait avec des MP basique : feldspath craie kaolin silice oxyde de fer. Elle mélange ses cendres avec de la néphéline siénite = feldspath avec le point de fusion le plus bas. (Néphéline= point de fusion le plus bas → feldspath sodique → feldspath mixte → feldspath potassique = point de fusion le plus haut). 50 – 50 cendres / néphéline ou 70/30. Cuisson en réduction. Le tenmoku est difficile à avoir en oxydation (plus marron rouille que noir). Souvent l'émail prend des colorations un peu vert : c'est la remontée du fer dans l'émail.

Guillaume :

- Travaux basés sur Alain Valtat : essai en ligne avec deux éléments. Généralement, ça donne des proto-céladon +/- beige verdâtre à un tenmoku. Attention la porcelaine à 20% de retrait et la cendre 40% qui brûle à la cuisson. Guillaume émail sur cru (consistance cuir, plus c'est sec, plus le tesson absorbe, plus il peut se déformer) car sur biscuit (qui a moins de retrait) l'émail se décolle. On peut aussi poser plusieurs couches d'émail (1 cru, 1 sur dégourdit). Il fait un dégourdit plus bas (800°C), les pièces sont plus fragiles mais ça permet de les manipuler et d'émailler.

Mais la matière continue à dégazer jusqu'à plus de 900°C (calcul réalisé par rapport à la porcelaine de Sèvres). Donc à 980°C il n'y a plus de risque de bulles de manière industrielle.

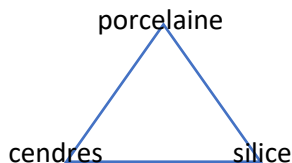
Cendres siliceuses :

Elles viennent de plantes herbacées qui sont très riches en silice. Elles brûlent mal et il ne faut pas que ça brûle trop fort, sinon la silice commence déjà à fondre et crée des agglomérats.

- Cendres de prêle : utilisée par Guillaume en superposition d'un autre émail
- Cendre de fougère : mélange avec 50% de base d'émail (feldspath, ball clay...) donne un émail blanc satiné – brillant.

Guillaume utilise une ancienne lessiveuse dont il a coupé et troué le fond pour les brûler. On brûle « à l'étouffer » avec le couvercle. Elles contiennent beaucoup de carbone, les cendres sont très noires et ont beaucoup de pertes à la cuisson. Il faut donc émailler très épais. Ça donne des émaux très opaques et très blancs.

Email transparent :



Quand on a trop de silice, ça ne fond pas du tout.

Guillaume a obtenu des transparents légèrement colorés en vert : dû à du fer dans la cendre (du fait de brûler des meubles). Par la suite il a posé un aimant dans le tamis lors du deuxième tamisage (émail prêt) ce qui permet de récupérer toutes les paillettes de fer. En passant plusieurs fois il n'y a plus de fer et l'émail est bien transparent.

Photo feuille 1 = recette de tenmoku recette de Christine Bruckner.

tenmoku 1		Feuille1					
composition	%	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	
		alumine	silice	calcium	potassium	sodium	
silice (quartz)	38,00%		38,00%				
feldspath potassique	35,00%	6,51%	23,07%				
feldspath sodique					4,13%		
néphéline syénite						1,02%	
kaolin	13,00%						
carbonate de chaux / craie	14,00%	4,55%	6,63%				
total	100,00%	11,06%	67,70%	7,64%	4,13%	1,02%	12,59%
tenmoku cendres TC1 (code du lesson d'essais)							
cendres de bois	26,00%	1,30%	5,20%	13,00%			
porcelaine PT298B	36,00%	10,15%	23,67%				
silice (quartz)	38,00%		38,00%			1,11%	
cendres paille de blé			0,00%				
total	100,00%	11,45%	67,07%	13,00%	1,11%	0,00%	14,11%
oxyde de fer rouge	8,00%						

Attention : les cendres préparées à l'avance vieillissent (dans l'eau).

Livres : Bernard Leach : le livre du potier.

Calcul :

	g	Décomposition quantité molaire		
		Basique	Acide	Amphotère
Feldspath M= 675	28,5	KNaO : 1xg/M = 0,0422	SiO ₂ : 7,9x g/M =0,3335	Al ₂ O ₃ :1,15xg/M = 0,0485
EP Kaolin M= 274	28		SiO ₂ : 2,7x g/M =0,2760	Al ₂ O ₃ :1xg/M= 0,1022
Dolomie CaO = 0,51 MgO = 0,49 M =93,30	19	CaO : 0,51xg/M = 0,1038 MgO : 0,49xg/M = 0,9978		
Silice SiO ₂ M=60	15		SiO ₂ : 1x g/M =0,25	
Wollastonite M=116.1617	5,50			CaSiO ₃ : 1xg/M = 0,0472
Gerstley Borate M=519,2347	4	Na ₂ O : 1xg/M = 0,0077 CaO: 2xg/M = 0,0154		B ₂ O ₃ : 5xg/M = 0,0385
Oxyde de cuivre CuO M=79,5	0,75	CuO: 1xg/M = 0,0094		
Cobalt CoO M= 60	0,25	CoO: 1xg/M = 0,0042		

S. basique / Σ	= 0,28257795
-----------------------	--------------

↳ formule de Seger / unitaire :

Feldspath	KNaO : 0,0422/ $\Sigma= 0,1494$	SiO ₂ : 0,3335/ $\Sigma=1,1804$	Al ₂ O ₃ : 0,0485/ $\Sigma= 0,1718$
EP Kaolin		SiO ₂ : 0,2760/ $\Sigma= 0,9764$	Al ₂ O ₃ : 0,1022/ $\Sigma=0,3616$
Dolomie	CaO : 0,1038/ $\Sigma=0,3675$ MgO : 0,9978/ $\Sigma=0,3531$		
Silice		SiO ₂ : 0,25/ $\Sigma=0,8847$	
Wollastonite			CaSiO ₃ : 0,0473/ $\Sigma=0,1669$
Gerstley Borate	Na ₂ O : 0,0077/ $\Sigma=0,0273$ CaO: 0,0154/ $\Sigma=0,0545$		B ₂ O ₃ : 0,0385/ $\Sigma=0,1363$
Oxyde de cuivre	CuO: 0,0094/ $\Sigma=0,0334$		
Cobalt	CoO: 0,0042/ $\Sigma=0,0147$		
S. basique / Σ	= 1		