

MAISON DE L'OUTIL ET DE LA PENSÉE OUVRIÈRE
TROYES

Compte-rendu de stage

Recherche et amélioration d'émaux de grès

par des méthodes expérimentales,
sans recours aux calculs chimiques



Alain VALTAT

Stage à *La Maison de l'Outil et de la Pensée Ouvrière* (Troyes) 3, 4, 5 et 6 novembre 2005

Les trois premières journées se sont terminées par une cuisson réductrice à 1300°C en trois heures dans un petit four à essais.

* Premier jour :

- Lecture de céramiques de l'exposition en cours
- Conception et réalisation d'essais faisant appel à deux matières premières
- Cuisson réductrice

Exposé sur la théorie des cuissons oxydantes et réductrices

* Deuxième jour :

- Défournement, lecture des résultats
- Conception et réalisation d'essais faisant appel à trois matières premières convenablement choisies
- Cuisson réductrice

Exposé sur une première théorisation : les eutectiques

* Troisième jour :

- Défournement, lecture des résultats
- Conception et réalisation d'essais visant à améliorer une glaçure
- Cuisson réductrice

Exposé sur l'oxydation et la réduction des éléments métalliques contenus dans les glaçures

* Quatrième jour :

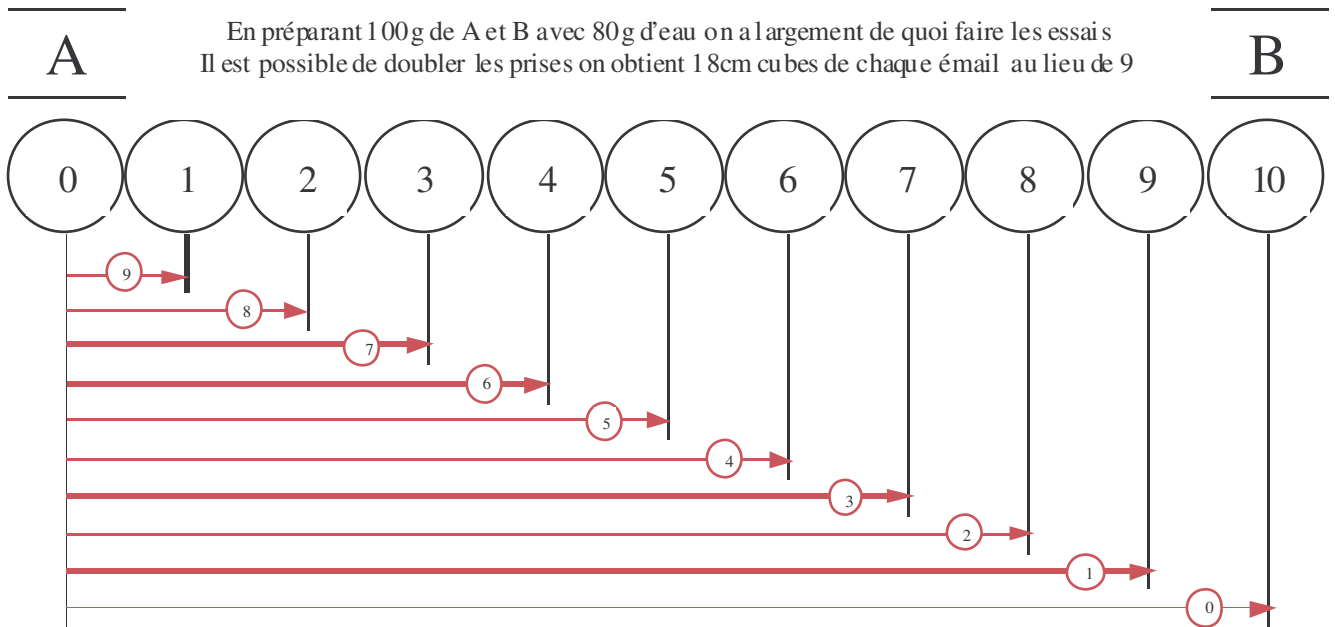
- Défournement, lecture des résultats
- Exposés complémentaires
- Synthèse des travaux

Conclusions

**1- Trouver des glaçures
à partir du mélange de 2 matières premières.**

Mélanges en lignes NM

Cette méthode est différente de celle décrite dans *Introduction à une pratique expérimentale des glaçures*. Elle a l'avantage d'être un peu plus simple dans les manipulations et dans les valeurs : on a des " pas " de 10 %.



Au-dessus : première série d'opérations

En dessous : deuxième série d'opérations

A																				B																							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																						
A	100,0	A	90,0	A	80,0	A	70,0	A	60,0	A	50,0	A	40,0	A	30,0	A	20,0	A	10,0	A	0,0	B	0,0	B	10,0	B	20,0	B	30,0	B	40,0	B	50,0	B	60,0	B	70,0	B	80,0	B	90,0	B	100,0
	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0

Précautions à prendre quelle que soit la méthode

Les terres et les cendres nécessitent beaucoup d'eau pour avoir une fluidité suffisante. Des bulles se forment dans la seringue, il faut les éliminer en tapotant comme pour faire une piqûre. Pour obtenir des indications intéressantes, l'émail doit être posé de manière suffisamment épaisse.

Mélange d'ocre et de craie

Expérimentateur :
Didier
Signe distinctif : OC

A = Craie
B = Ocre



Réduction 1300°C
Sur grès et porcelaine première cuisson

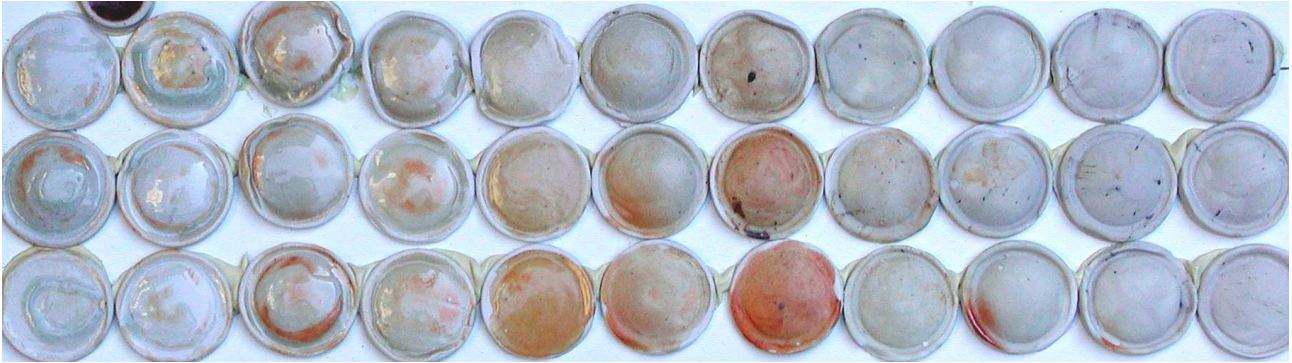
Observations :

- La craie seule ne fond pas
- L'ocre seule fond quasiment
- Au niveau du N° 6, il y a un « basculement » de teinte
- Les glaçures 4, 5, 6, ruissellent
- Avec beaucoup d'ocre on a des retraits dus à la plasticité de l'ocre non calcinée qui craquelle au séchage

Mélange de néphéline et de kaolin

Expérimentateur :
Chantal
Signe distinctif : NK

A = néphéline
B = kaolin A (Céradel)
3% d'ocre à droite et à gauche



Réduction 1300°C
Sur porcelaine

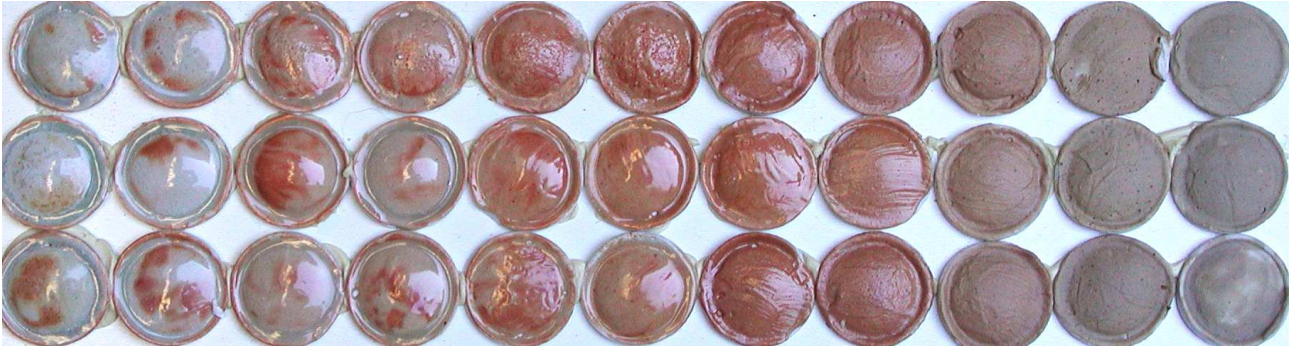
Observations :

- La néphéline fond
- Le kaolin ne fond pas
- L'ajout de très peu de kaolin permet le développement d'un Shino rouge
- Plus on approche du kaolin, moins les mélanges sont fondus, on obtient une gamme d'engobes colorés par l'ocre
- Certaines cuissons sont meilleures que d'autres. Pour le Shino, la montée doit être réductrice et la descente oxydante avec éventuellement un palier oxydant de quelques heures à 1000°
- Sur porcelaine, l'oxyde de fer est indispensable au développement du Shino roux

Mélange de néphéline et grès GB10

Expérimentateur :
François
Signe distinctif : NGB10

A = néphéline
B = GB10
4% d'ocre à droite et à gauche



Réduction 1300°C
Sur grès et porcelaine

Observations :

- La néphéline fond
- Le grès ne fond pas
- Les Shino roux se développent très bien avec ce grès
- Le GB10 étant moins réfractaire que la BTR, on obtient davantage de compositions satisfaisantes
- Le grès GB10 est moins réfractaire que le kaolin

Mélange de kaolin et de cendres de bois

Expérimentateur :
Marie-Thérèse
Signe distinctif : KB

A = kaolin A
B = cendres de bois
4% d'ocre à droite et à gauche



Réduction 1300°C
Sur grès et porcelaine

Observations :

- Le kaolin ne fond pas
- La cendre de bois lavée, posée mince fond
- De nombreux mélanges de kaolin et de cendres fondent
- Dans ces conditions, l'ocre colore les mélanges fondus en vert foncé
- Les glaçures obtenues sont proches d'une certaine forme de proto-céladon
- Certains mélanges constituent des engobes intéressants

Mélange de feldspath de Li et de BTR
(argile réfractaire)

Expérimentateur :
Claude
Signe distinctif : LiBTR

A = feldspath de lithium Solargil
B = terre réfractaire BTR
4% d'ocre à droite et à gauche



Réduction 1300°C
Sur grès et porcelaine ?

Observations :

- Le feldspath de lithium fond
- L'argile réfractaire ne fond pas et se décolle
- Les Shino roux se développent
- Avec certaines cuissons, on pourrait obtenir des teintes plus marquées

Mélange de feldspath de sodium et de craie

Expérimentateur :
Christian
Signe distinctif : NaC

A = feldspath de Na (Céradel)
B = craie



Réduction 1300°C
Sur grès et porcelaine

Observations :

- Le feldspath fond
- La craie ne fond pas
- De nombreux mélanges de feldspath et de craie fondent
- Dans ces conditions, l'ocre colore les mélanges fondus en vert clair
- Les glaçures obtenues sont proches du céladon
- Avec entre 60 et 80% de feldspath, on obtient une glaçure très pure et transparente qui se colore très bien avec de nombreux oxydes (voir cobalt/étain)
- Autour de la partie centrale, on obtient des teintes plus subtiles et plus nuancées

Mélange

Expérimentateur :
Virginie
Signe distinctif :

A = feldspath de sodium
B = cendre d'os



Réduction 1300°C
Sur porcelaine

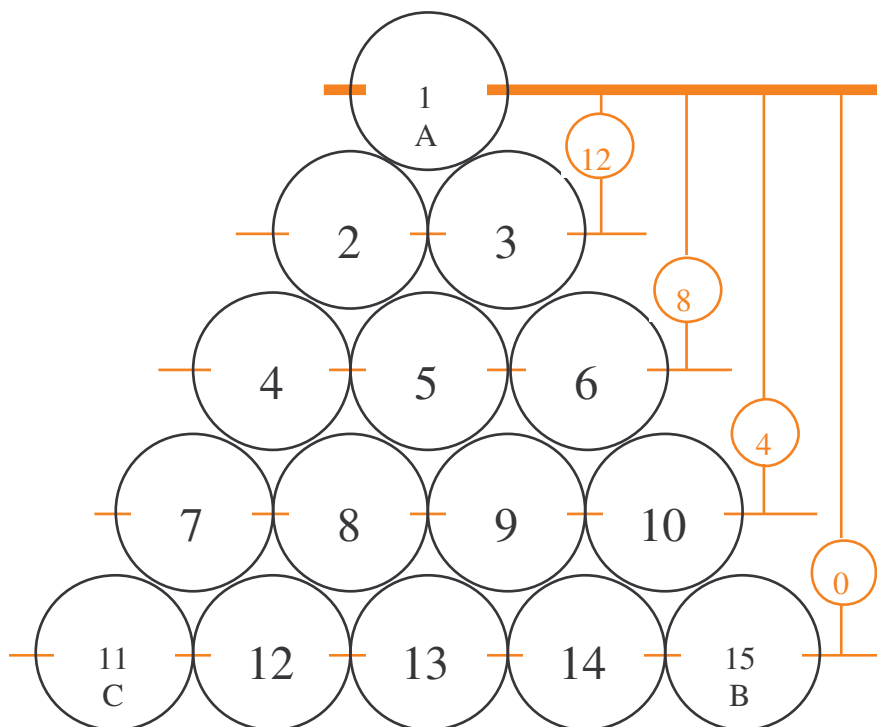
Observations :

- Les trois cuissons sont semblables
- Le feldspath de sodium est un émail à lui seul
- Peu de compositions sont fusibles : la cendre d'os donne peu de mélanges utilisables avec le feldspath
- On peut comparer avec la planche en regard : la cendre d'os ne se comporte pas comme du calcaire. Il faudrait beaucoup plus d'alumine pour que les mélanges deviennent fusible (paradoxe)
- Voir à ce sujet le chapitre consacré au phosphore par DDM (Pratique des émaux de cendres)

**2– Trouver des glaçures
à partir du mélange de 3 matières premières.**

Méthode des mélanges en triangle 2004 15 mélanges dont 3 ternaires

Valeurs valables avec 100g de chaque émail A, B, C, on obtient 16cm cubes de chaque émail ce qui est suffisant pour 4 séries d'essais



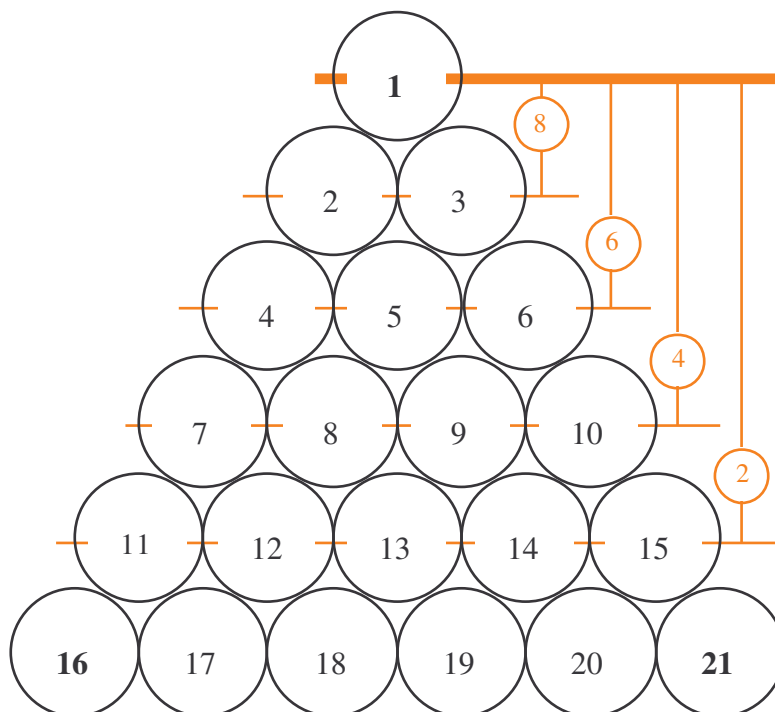
Proportions et valeurs cumulées

				<i>1=A</i>																		
				A	1000	1000																
				B	0	1000																
				C	0	1000																
				<i>2</i>				<i>3</i>														
				A	750	750		A	750	750												
				B	0	750		B	250	1000												
				C	250	1000		C	0	1000												
				<i>4</i>				<i>5</i>				<i>6</i>										
				A	500	500		A	500	500		A	500	500								
				B	0	500		B	250	750		B	500	1000								
				C	500	1000		C	250	1000		C	0	1000								
				<i>7</i>				<i>8</i>				<i>9</i>				<i>10</i>						
				A	250	250		A	250	250		A	250	250								
				B	0	250		B	250	500		B	500	750		B	750	1000				
				C	750	1000		C	500	1000		C	250	1000		C	0	1000				
				<i>11=C</i>				<i>12</i>				<i>13</i>				<i>14</i>				<i>15=B</i>		
				A	0	0		A	0	0		A	0	0		A	0	0				
				B	0	0		B	250	250		B	500	500		B	750	750		B	1000	1000
				C	1000	1000		C	750	1000		C	500	1000		C	250	1000		C	0	1000

Méthode des mélanges en triangle 2004

21 mélanges dont 6 ternaires

Valeurs valables avec 100g de chaque émail A, B, C, avec un volume de 70 cm cubes de chaque suspension on obtient 10 cm cubes de chaque émail ce qui est suffisant pour 3 séries d'essais



Proportions et valeurs cumulées

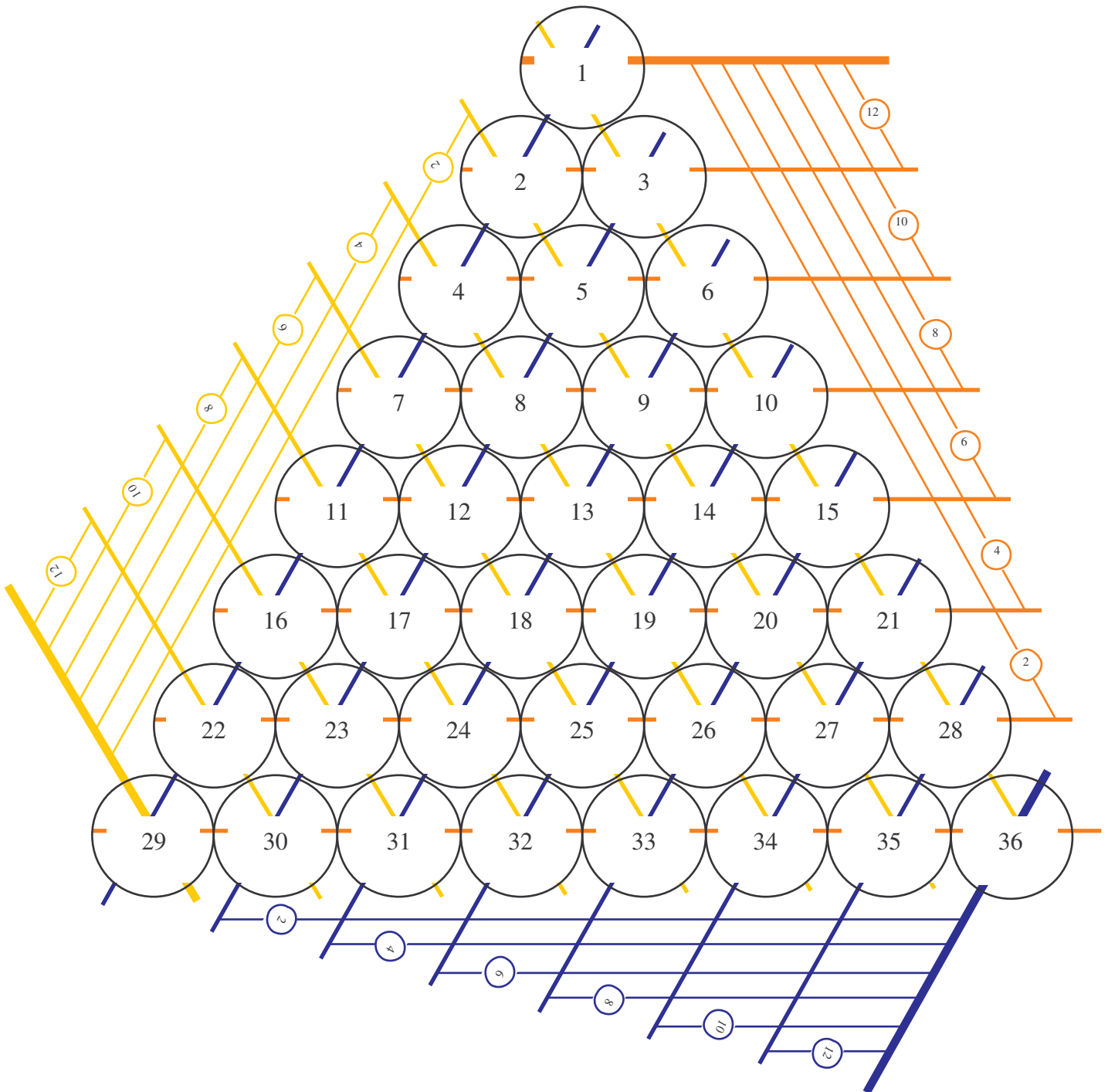
A=1											
A	100	100		A	80	80		A	80	80	
B	0	100		B	0	80		B	20	100	
C	0	100		C	20	100		C	0	100	
2				3							
A	80	80		A	80	80		A	60	60	
B	0	80		B	20	100		B	40	100	
C	20	100		C	0	100		C	0	100	
4				5				6			
A	60	60		A	60	60		A	60	60	
B	0	60		B	20	80		B	40	100	
C	40	100		C	20	100		C	0	100	
7				8				9			
A	40	40		A	40	40		A	40	40	
B	0	40		B	20	60		B	40	80	
C	60	100		C	40	100		C	20	100	
11				12				13			
A	20	20		A	20	20		A	20	20	
B	0	20		B	20	40		B	40	60	
C	80	100		C	60	100		C	40	100	
16				17				18			
A	0	0		A	0	0		A	0	0	
B	0	0		B	20	20		B	40	40	
C	100	100		C	80	100		C	60	100	
19				20				21			
A	0	0		A	0	0		A	0	0	
B	60	60		B	80	80		B	100	100	
C	40	100		C	20	100		C	0	100	

Méthode des mélanges en triangle 2004

15 mélanges ternaires, 21 mélanges binaires

Valeurs valables avec 200g de chaque émail A, B, C

Avec 100g, il faut prendre moitié, on obtient alors 7cm cubes de chaque émail ce qui est suffisant pour 2 séries d'essais



Mélange silice, kaolin, craie
(L'eutectique calcique)

Expérimentateur :
Christian
Signe distinctif : SKC

A = silice + 4%ocre
B = kaolin A+ 4%ocre
C = craie+ 4%ocre

A



C

B

En réduction sur porcelaine .

Observations :

- A partir de trois corps qui ne fondent pas, on obtient un certain nombre de mélanges fusibles colorés diversement par l'ocre
- C'est au centre que les mélanges sont les plus fondus
- Le plein centre constitue l'eutectique calcique, base du céladon. (fusion 1170C)

Mélange silice, kaolin, craie
(L'eutectique calcique)

Expérimentateur :
Christian
Signe distinctif : SKC

A = silice + 4%ocre
B = kaolin A+ 4%ocre
C = craie+ 4%ocre

A



C

B

En réduction sur T40.

Observations :

La température de cuisson était moins élevée, on note quelques différences importantes dues au support et à la température de cuisson.

Mélange réfractaire, cendre de bois, néphéline

A = RR40 de Provins + 4% d'ocre

B = cendre de bois + 4% d'ocre

C = néphéline + 4% d'ocre

Expérimentateur :

Chantal

Signe distinctif : RCN

A



C

B

En **réduction** sur porcelaine .

Observations :

- Très beaux Shino entre A et C
- Céladons sombres à la néphéline et à la cendre entre B et C
- Certains engobes sont utilisables
- La RR40 est une très belle terre (Poigny, banlieue de Provins, Cératéra, groupe YMERIS). Vendue en poudre sèche.

Mélange réfractaire, cendre de bois, néphéline

A = RR40 de Provins + 4% d'ocre

B = cendre de bois + 4% d'ocre

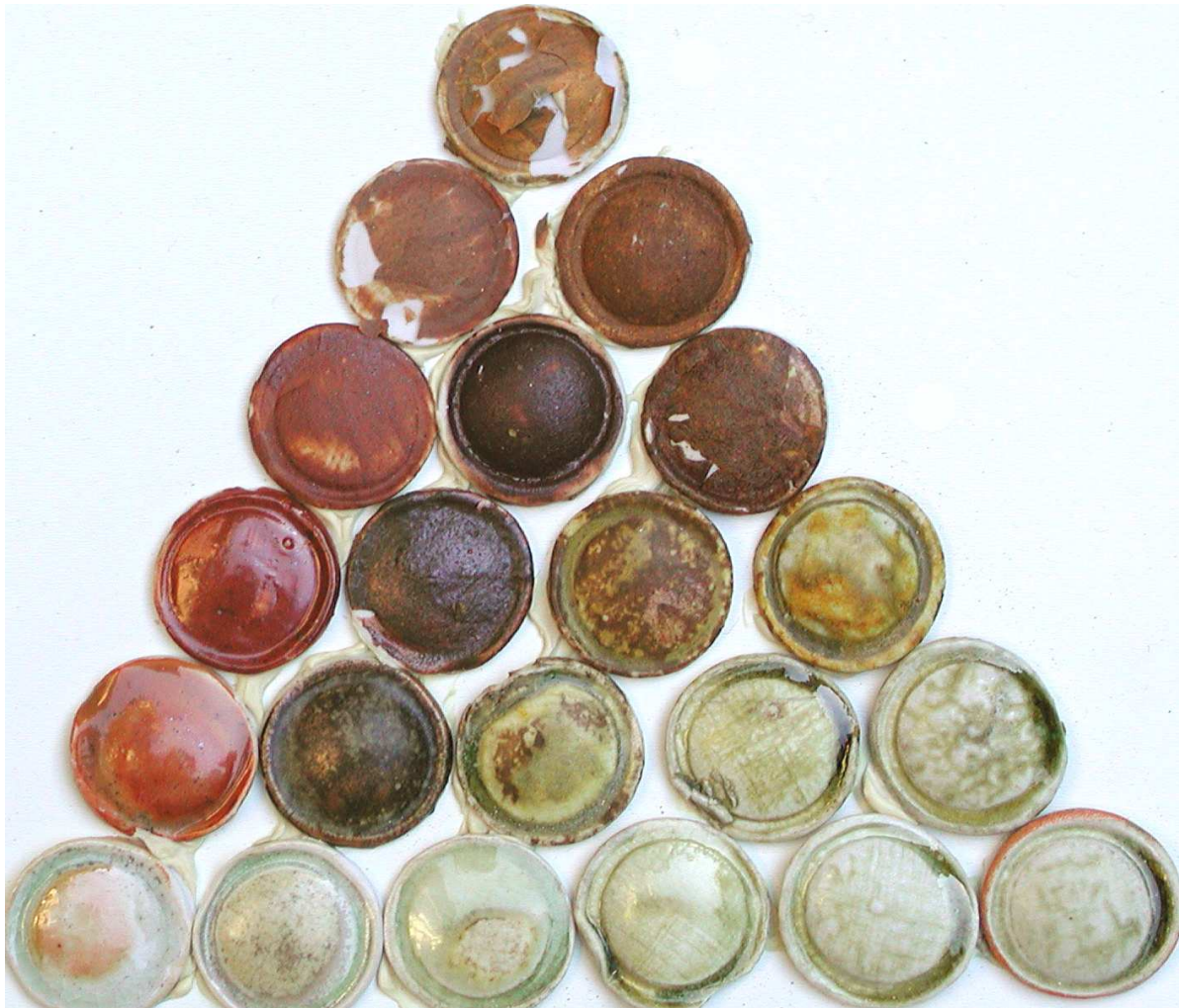
C = néphéline + 4% d'ocre

Expérimentateur :

Chantal

Signe distinctif : RCN

A



C

B

En réduction sur porcelaine .

Observations :

- Très beaux Shino entre A et C
- Céladons sombres à la néphéline et à la cendre entre B et C
- Certains engobes sont utilisables
- Les cendres doivent être posées épaisses (une partie brûle)

Mélange bases au sodium, calcium, magnésium

A = néphéline 80 / kaolin 20

B = eutectique calcique 80 / kaolin 10

C = eutectique magnésien

Expérimentateur :

Virginie

Signe distinctif : NCM

Remarque : l'eutectique magnésien est obtenu en mélangeant approximativement 600g de talc avec 300g de molochite et 100g de silice

Eutectique calcique: un tiers de silice, un tiers de kaolin, un tiers de craie.

A



C

B

En **réduction** sur porcelaine .

Observations :

- L'eutectique magnésien ne fond qu'à 1340° environ, il n'est pas fondu
- Entre l'eutectique calcique et l'eutectique magnésien, les mélanges fondus sont une forme de céladon
- Du côté du magnésium, les glaçures sont plus satinées et moins colorées
- Le N° 6 capte les vapeurs de cuivre

Mélange bases au sodium, calcium, magnésium

A = néphéline 80 / kaolin 20

B = eutectique calcique 80 / kaolin 10

C = eutectique magnésien

Expérimentateur :

Virginie

Signe distinctif : NCM

Remarque : l'eutectique magnésien est obtenu en mélangeant approximativement 600g de talc avec 300g de molochite et 100g de silice

Eutectique calcique: un tiers de silice, un tiers de kaolin, un tiers de craie.

A



C

B

En réduction sur porcelaine .

Observations :

Cette troisième cuisson donne des résultats voisins de la précédente

Mélange bases au sodium, calcium, magnésium

A = néphéline 80 / kaolin 20 + 4% d'ocre

B = eutectique calcique 80 / kaolin 10 + 4% d'ocre

C = eutectique magnésien + 4% d'ocre

Expérimentateur :

François

Signe distinctif : NCMO

Remarque : l'eutectique magnésien est obtenu en mélangeant approximativement 600g de talc avec 300g de molochite et 100g de silice

Eutectique calcique: un tiers de silice, un tiers de kaolin, un tiers de craie.

A



C

B

En réduction sur porcelaine .

Observations :

- L'eutectique magnésien ne fond qu'à 1340° environ, il n'est pas fondu
- Entre l'eutectique calcique et l'eutectique magnésien, les mélanges fondus sont une forme de céladon
- Du côté du magnésium, les glaçures sont plus satinées et moins colorées
- Le magnésium est encore moins compatible avec le Shino que le calcium
- Par comparaison avec les pages précédentes, on voit que l'ocre est indispensable au développement du Shino et du céladon

Mélange bases au sodium, calcium, magnésium

A = néphéline 80 / kaolin 20 + 4% d'ocre

B = eutectique calcique 80 / kaolin 10 + 4% d'ocre

C = eutectique magnésien + 4% d'ocre

A



C

B

En **réduction** sur porcelaine .

Observations :

Cette troisième cuisson est proche de la précédente

Expérimentateur :

François

Signe distinctif : NCMO

Remarque : l'eutectique magnésien est obtenu en mélangeant approximativement 600g de talc avec 300g de molochite et 100g de silice

Eutectique calcique: un tiers de silice, un tiers de kaolin, un tiers de craie.

Mélange

A = Néphéline
B = Kaolin
C = Terre d'Amance

Expérimentateur :
Didier
Signe distinctif : AKN

A



C

B

En **réduction** sur porcelaine crue (deuxième cuisson).

Observations :

- On obtient des Shino en mélangeant de la terre d'Amance et de la néphéline
- Ce triangle présente une très belle palette d'engobes plus ou moins satinés.

Mélange

A = Néphéline
B = Kaolin
C = Terre d'Amance

Expérimentateur :
Didier
Signe distinctif : AKN

A



C

B

En **réduction** sur porcelaine cuite (troisième cuisson).

Observations :

La différence entre les deux cuissons est assez surprenante. On peut se demander si elle provient de la cuisson préalable des pastilles, de l'épaisseur ou des caractéristiques propres de la cuisson.

Mélange

A = Terre de Soulaïne
B = Cendre vigne + chêne
C = Grès blanc en poudre GB10

Expérimentateur :
Marie-Thérèse
Signe distinctif : SG

A



C

B

En **réduction** sur grès

Observations :

- Seule, cette cendre ne fond pas.
- La terre de Soulaïne fond, en oxydation, en 1, 2, 3, on pourrait avoir des « gouttes d'huile »
- Un certain nombre de glaçures de cendres sont tout à fait utilisables

Mélange

A = Terre de Souline

B = Cendre vigne + chêne

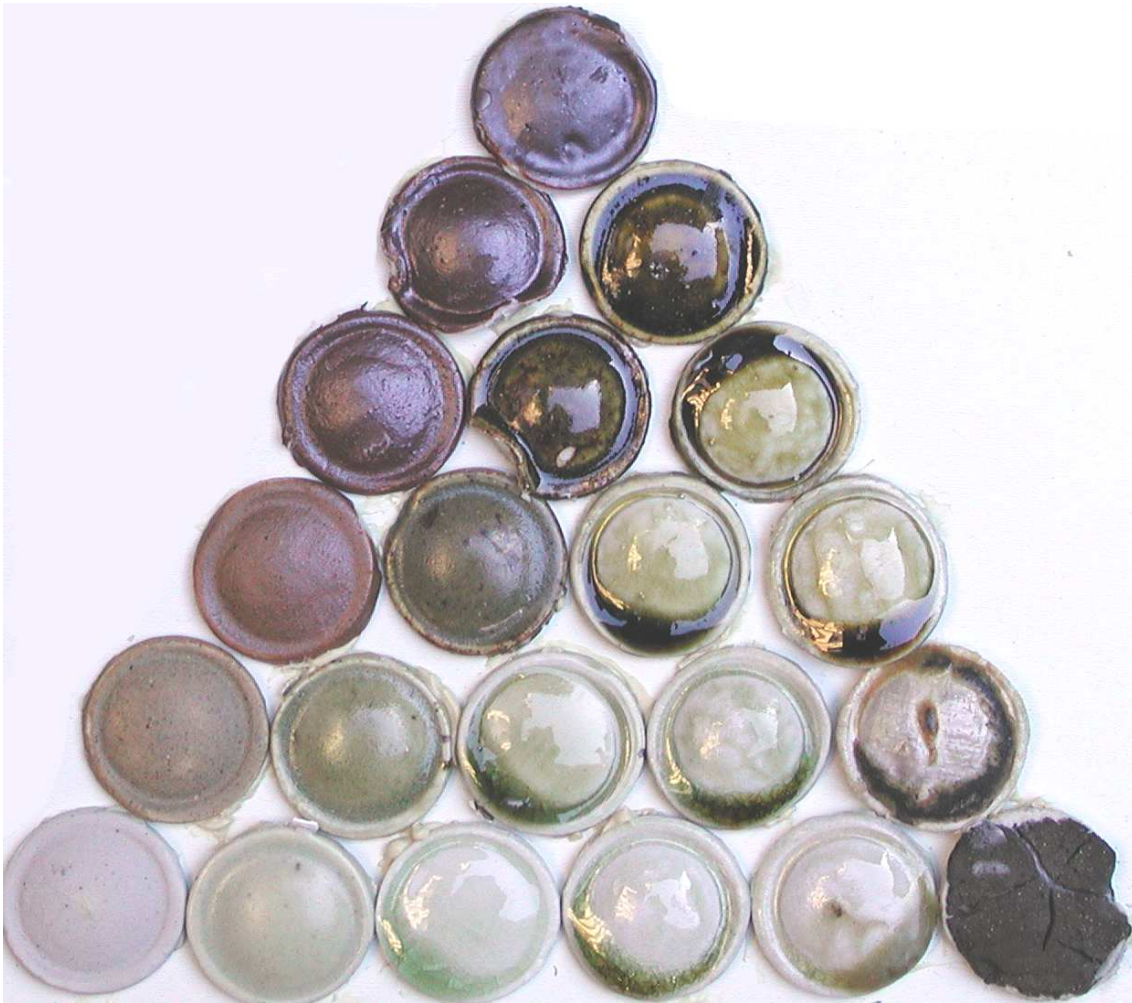
C = Grès blanc en poudre GB10

Expérimentateur :

Marie-Thérèse

Signe distinctif : SG

A



C

B

En **réduction** sur porcelaine .

Observations :

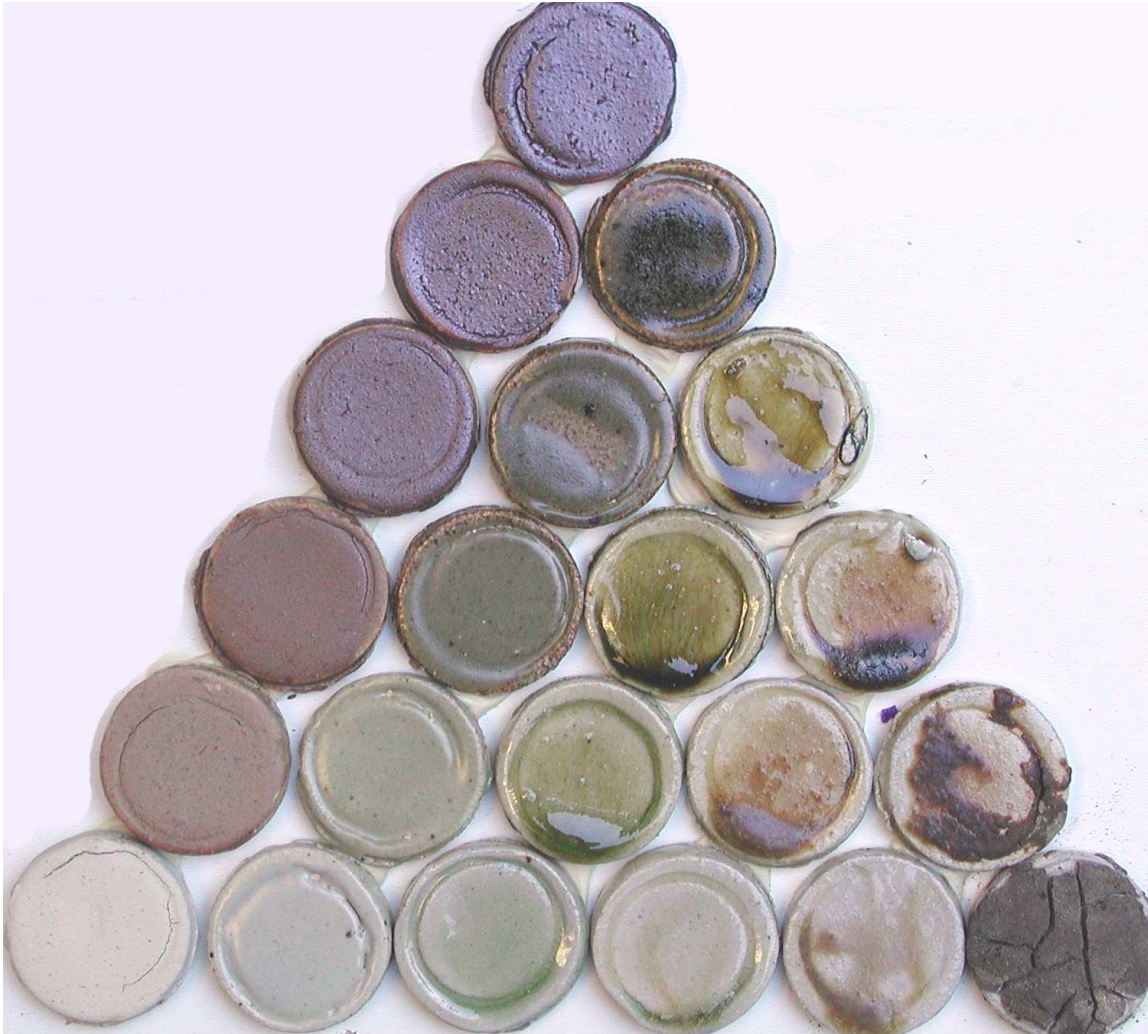
Sur porcelaine, les couleurs sont plus claires

Mélange

A = Terre de Soulaire
B = Cendre vigne + chêne
C = Grès blanc en poudre GB10

Expérimentateur :
Marie-Thérèse
Signe distinctif : SG

A



C

B

En réduction sur ?.

Observations :

On notes quelques différences dues à la cuisson et au tesson

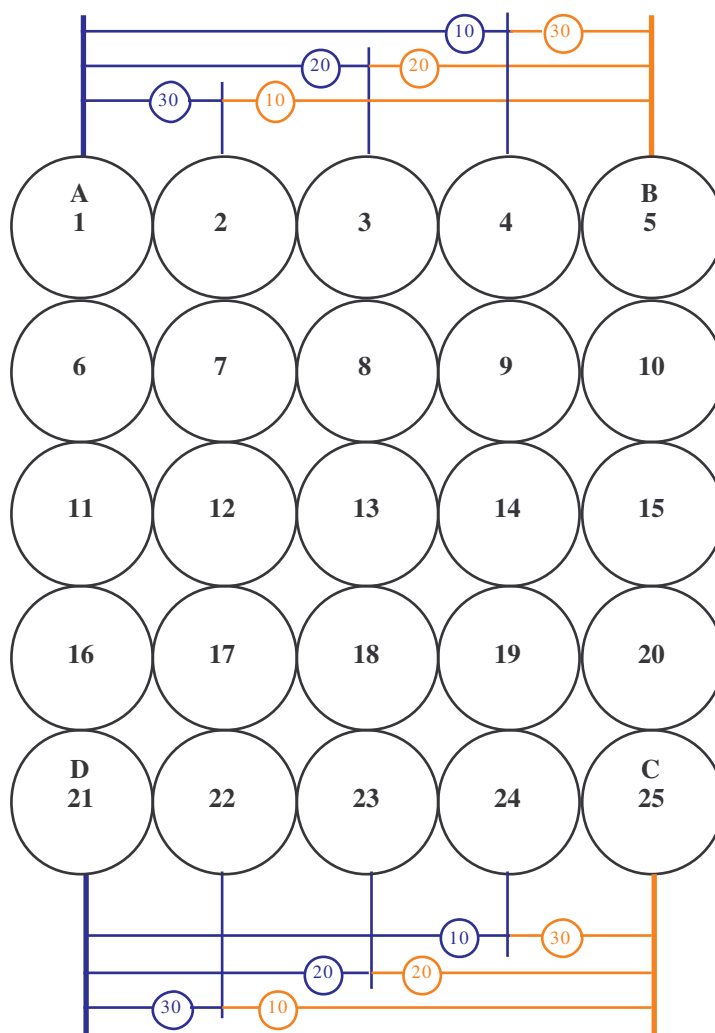
3– Améliorer des glaçures

Par la méthode de mélanges en carré

Mélanges binaires et quaternaires en carré
25 compositions : 9 quaternaires, 16 binaires
Carré 25 NM

Premières série de mélanges
Réalisation des N° 2, 3, 4, et 22, 23, 24

Il faut en A, B, C et D au moins 100 cm cubes de suspension. On doit donc partir de 200 g de matière sèche. Utiliser une seringue de 50 cm cubes.

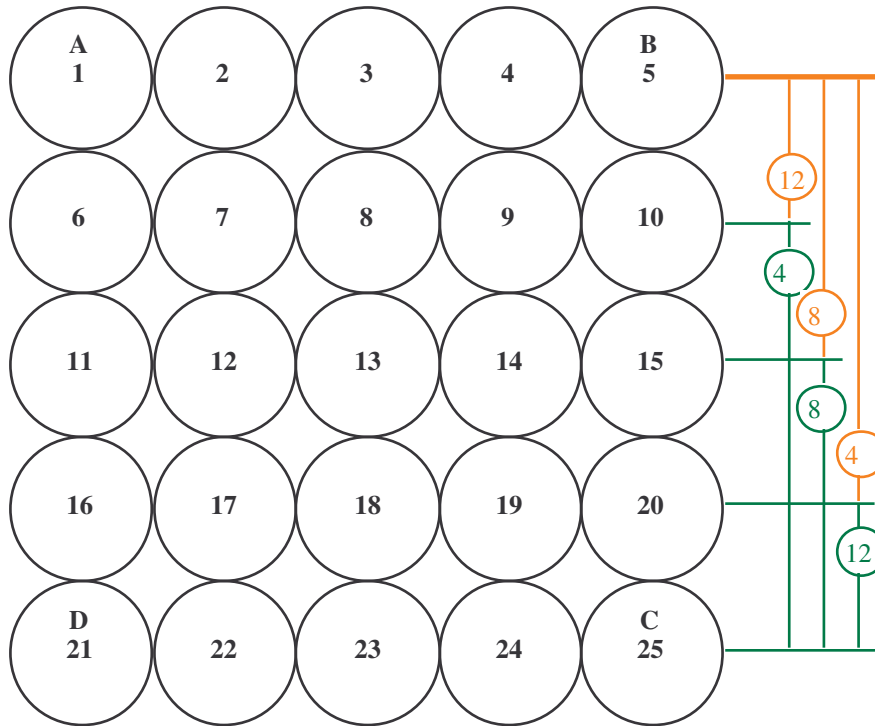


Deuxième série d'opérations

On par des mélanges réalisés précédemment

(de 1 à 5 et de 21 à 25) et on effectue un mélange en ligne selon le protocole décrit à droite du schéma avec une seringue de 20 cm cubes.

On obtient au total 16 cm cubes de chaque composition soit une quantité suffisante pour émailler au moins quatre pastilles de 3 cm de diamètre.

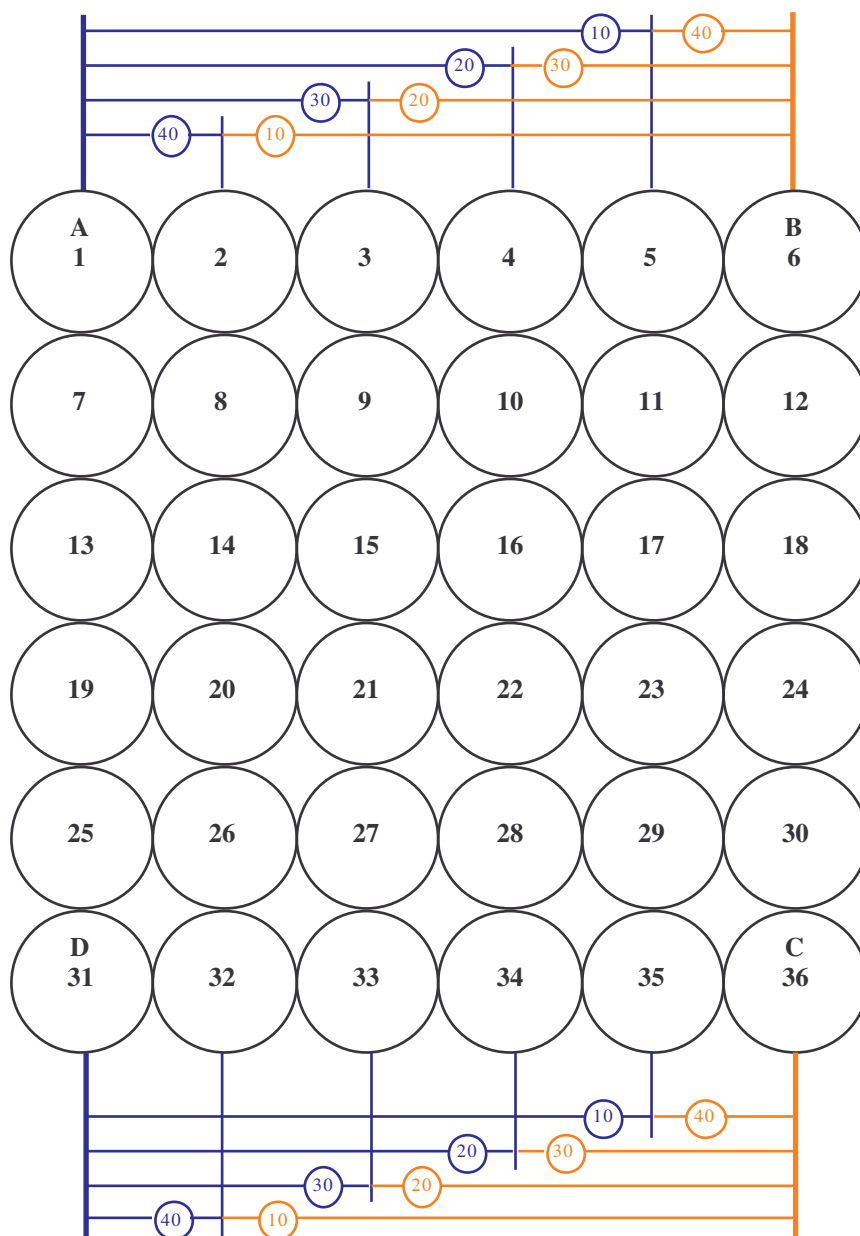


Proportions:

1		2		3		4		5	
A	100	A	75	A	50	A	25	A	0
B	0	B	25	B	50	B	75	B	100
C	0	C	0	C	0	C	0	C	0
D	0	D	0	D	0	D	0	D	0
6		7		8		9		10	
A	75	A	56	A	38	A	19	A	0
B	0	B	19	B	38	B	56	B	75
C	0	C	6	C	13	C	19	C	25
D	25	D	19	D	13	D	6	D	0
11		12		13		14		15	
A	50	A	38	A	25	A	13	A	0
B	0	B	13	B	25	B	38	B	50
C	0	C	13	C	25	C	38	C	50
D	50	D	38	D	25	D	13	D	0
16		17		18		19		20	
A	25	A	19	A	13	A	6	A	0
B	0	B	6	B	13	B	19	B	25
C	0	C	19	C	38	C	56	C	75
D	75	D	56	D	38	D	19	D	0
21		22		23		24		25	
A	0	A	0	A	0	A	0	A	0
B	0	B	0	B	0	B	0	B	0
C	0	C	25	C	50	C	75	C	100
D	100	D	75	D	50	D	25	D	0

Mélanges binaires et quaternaires en carré
36 compositions : 16 quaternaires, 120 binaires
Carré 25 NM

Première série de mélanges
Réalisation des N° 2, 3, 4, 5 et 32, 33, 34, 35.



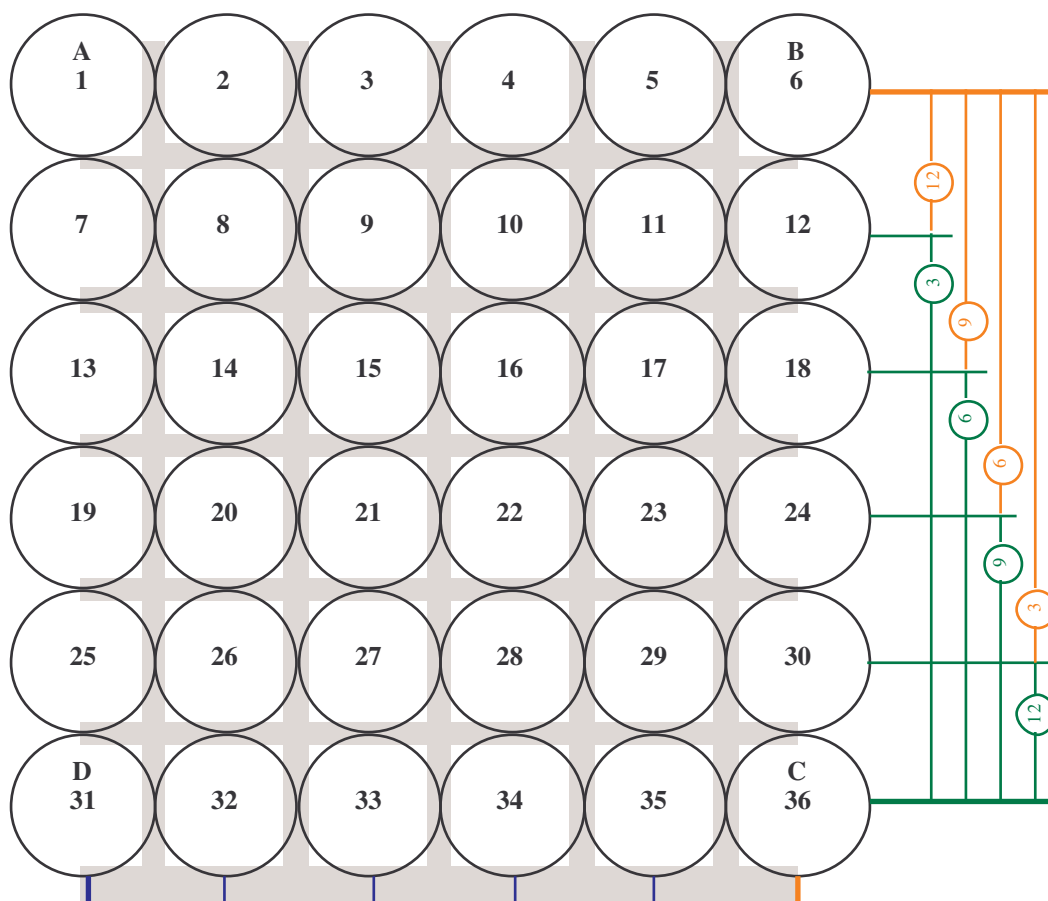
Il faut en A, B, C et D au moins 150 cm cubes de suspension. On doit donc partir de 200 g de matière sèche et ajouter au moins 125 cm cubes d'eau pour obtenir effectivement les 150 cm cubes requis.

Utiliser une seringue de 50 cm cubes

Deuxième série d'opérations

On part des mélanges réalisés précédemment (de 1 à 6 et de 31 à 36) et on effectue un mélange en ligne selon le protocole décrit à droite du schéma avec une seringue de 20 cm cubes.

On obtient au total 15 cm cubes de chaque composition soit une quantité suffisante pour émail-
ler au moins quatre pastilles de 3 cm de diamètre.



Proportions de A, B, C et D dans chaque essai

1 = A		2		3		4		5		6 = B	
A	100	A	80	A	60	A	40	A	20	A	0
B	0	B	20	B	40	B	60	B	80	B	100
C	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C	0
D	0	D	0	D	0	D	0	D	0	D	0
7		8		9		10		11		12	
A	80	A	64	A	48	A	32	A	16	A	0
B	0	B	16	B	32	B	48	B	64	B	80
C	0	C	4	C	8	C	12	C	16	C	20
D	20	D	16	D	12	D	8	D	4	D	0
13		14		15		16		17		18	
A	60	A	48	A	36	A	24	A	12	A	0
B	0	B	12	B	24	B	36	B	48	B	60
C	0	C	8	C	16	C	24	C	32	C	40
D	40	D	32	D	24	D	16	D	8	D	0
19		20		21		22		23		24	
A	40	A	32	A	24	A	16	A	8	A	0
B	0	B	8	B	16	B	24	B	32	B	40
C	0	C	12	C	24	C	36	C	48	C	60
D	60	D	48	D	36	D	24	D	12	D	0
25		26		27		28		29		30	
A	20	A	16	A	12	A	8	A	4	A	0
B	0	B	4	B	8	B	12	B	16	B	20
C	0	C	16	C	32	C	48	C	64	C	80
D	80	D	64	D	48	D	32	D	16	D	0
31 = D		32		33		34		35		36 = C	
A	0	A	0	A	0	A	0	A	0	A	0
B	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B	0
C	0	C	20	C	40	C	60	C	80	C	100
D	100	D	80	D	60	D	40	D	20	D	0

Variation silice / alumine dans une cendre de lavande

A = 50 Lavande Solargil + 50 silice

B = 35 Lavande Solargil + 50 silice + 15 alumine cal

C = 60 Lavande Solargil + 25 silice + 15 alumine

D = 75 Lavande Solargil + 25 silice

Oxyde de chrome : 0,2% dans tous les mélanges

Expérimentateur :

François

Signe distinctif : LAS



En réduction sur porcelaine .

Observations :

- La plage des essais est bien choisie, de nombreux essais sont fondus
- En 16, on a des cristaux (nucléations) peu visibles, il faudrait faire un carré « zoom » autour de cette pastille
- Le vert de chrome se développe mieux dans les compositions les plus fondues

Variation silice / alumine dans une cendre de blé

A = 50 blé + 50 silice

B = 35 blé + 50 silice + 15 alumine cal

C = 85 blé + 15 alumine

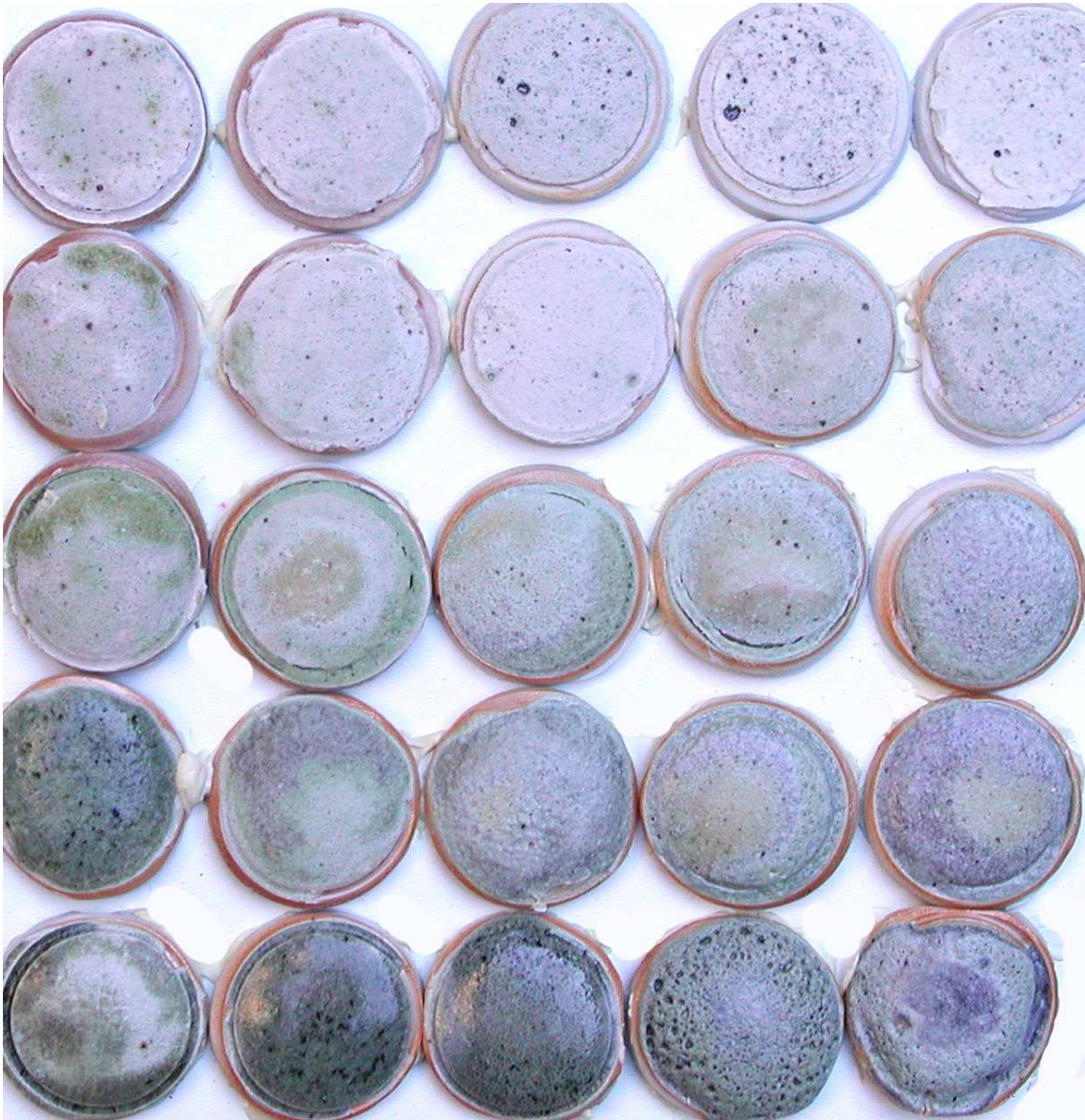
D = 100 blé

Oxyde de chrome : 0,2% dans tous les mélanges

Expérimentateur :

Claude

Signe distinctif : BAS



En réduction sur porcelaine .

Observations :

- La zone des essais est mal choisie : trop de silice a été ajoutée
- La cendre de blé fond
- Elle fond encore mieux avec un petit ajout d'alumine
- En 16, on a des nucléations
- La couleur verte du chrome se développe dans les compositions les plus fusibles.

Variation silice / alumine dans une cendre de vigne

A = 50 vigne + 50 silice

B = 35 vigne + 50 silice + 15 alumine calcinée

C = 85 vigne + 15 alumine

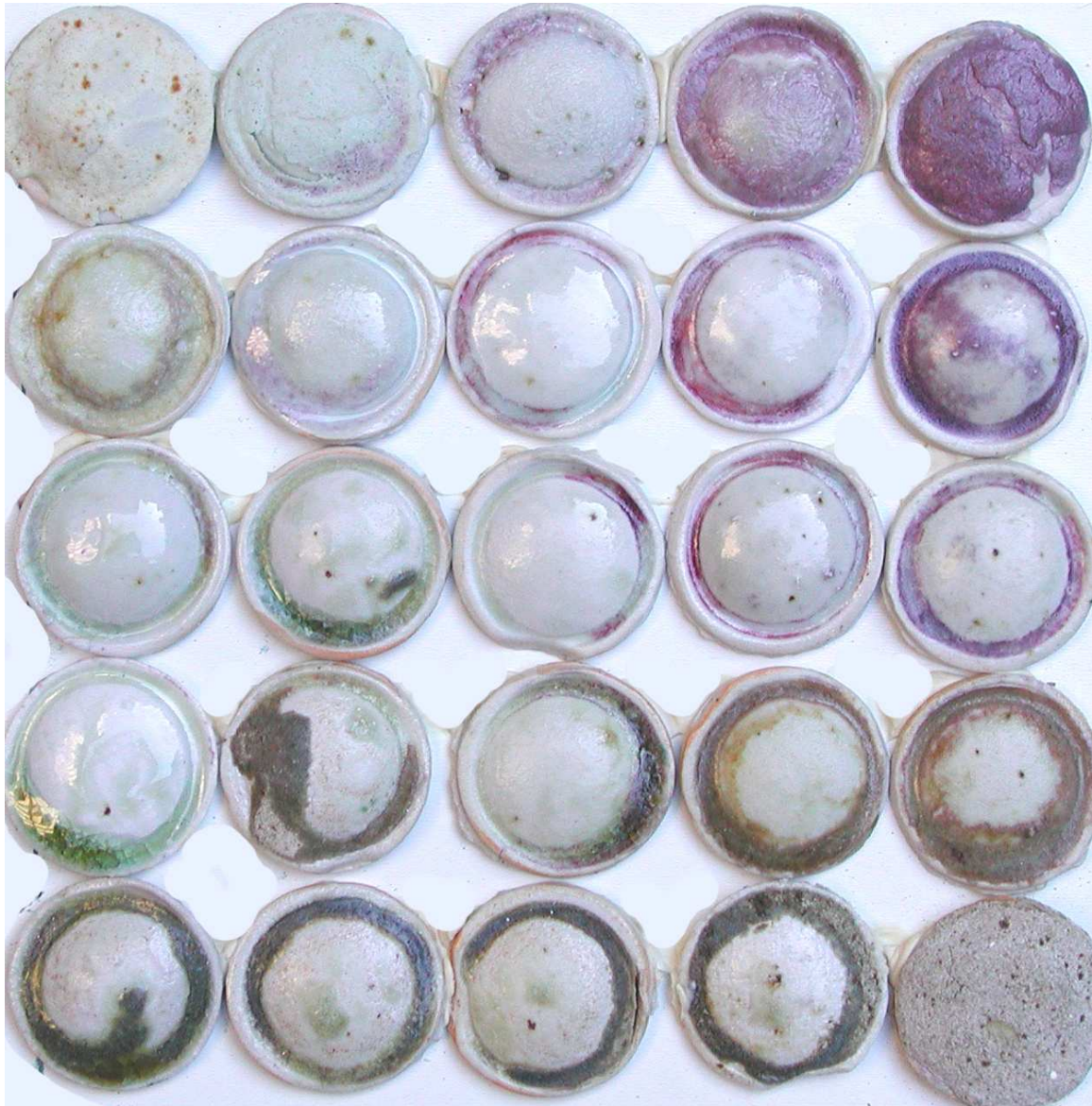
D = 100 vigne

Oxyde colorant : 2% de colorant pour rouge de cuivre (0.8%BB, 1.5% oxyde d'étain)

Expérimentateur :

Chantal

Signe distinctif : VAS



En **réduction** sur porcelaine .

Observations :

- Seule, la cendre de vigne fond mal. Les ajouts combinés de silice et d'alumine provoquent la fusion
- La cendre de vigne contenant déjà de l'alumine, un simple ajout de ce composant ne favorise pas la fusion
- Le rouge ne se développe que s'il n'y a pas trop de chaux, donc pour les valeurs supérieures de la silice et de l'alumine
- L'épaisseur de la glaçure doit être plus grande lorsqu'il y a beaucoup de cendres

Variation silice / alumine dans un céladon

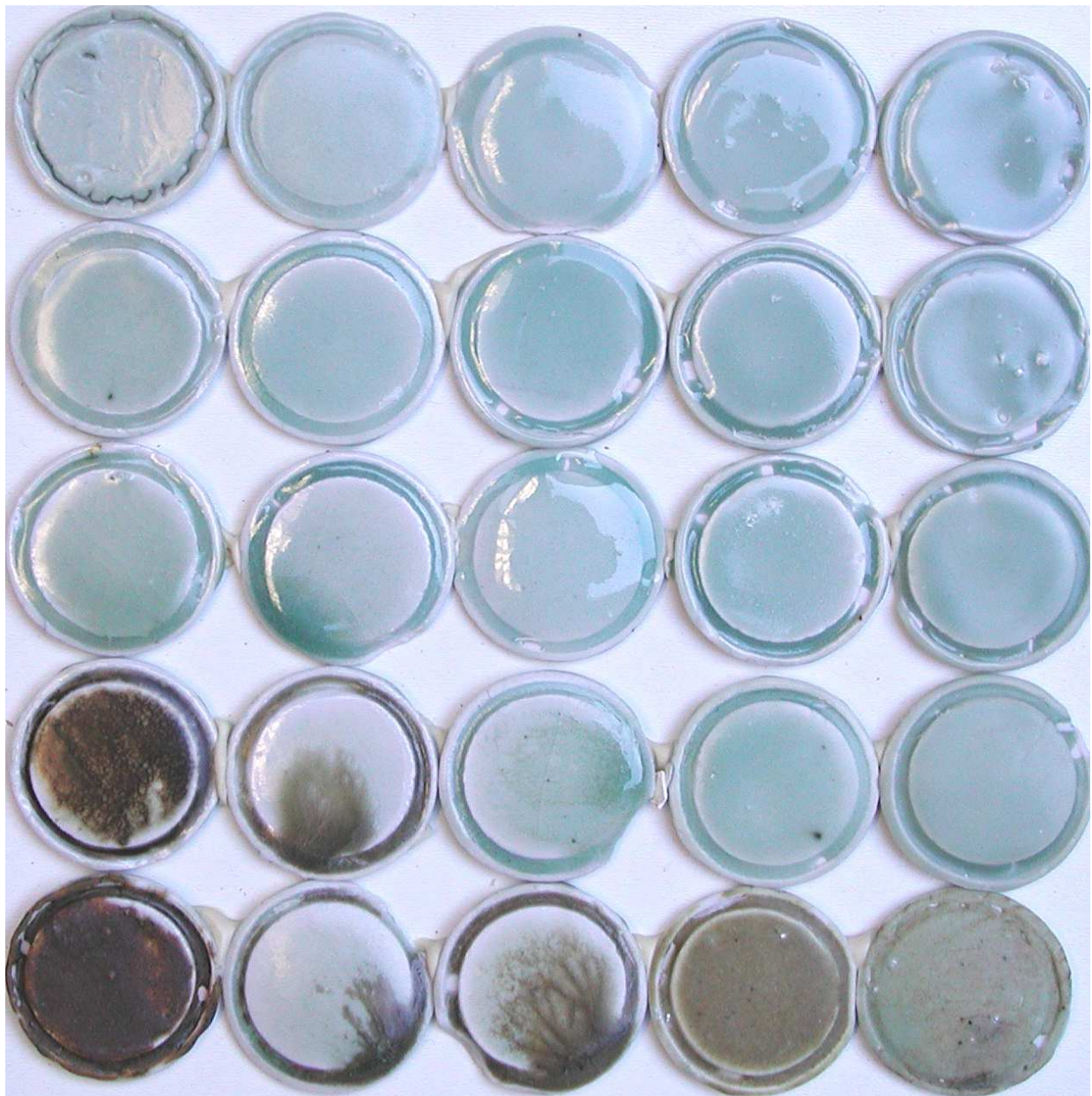
Expérimentateur :

Oxyde colorant : 4% d'ocre partout

Signe distinctif : CAS

	eut cal	D	D %	D200	A	A %	A200	B	B %	B200	C	C %	C200
craie	33	33	49,3	98,5	33	33,0	66,0	33	24,8	49,6	33	33,0	66,0
silice	33	17	25,4	50,7	50	50,0	100,0	50	37,6	75,2	17	17,0	34,0
kaolinA	34	17	25,4	50,7	17	17,0	34,0	50	37,6	75,2	50	50,0	100,0
ocre hors calcul				8,0			8,0			8,0			8,0
	100	67	100	200,0	100	100	200,0	133	100	200,0	100	100	200,0

1		2		3		4		5	
craie	33,0	craie	31,0	craie	28,9	craie	26,9	craie	24,8
silice	50,0	silice	46,9	silice	43,8	silice	40,7	silice	37,6
kaolA	17,0	kaolA	22,2	kaolA	27,3	kaolA	32,5	kaolA	37,6
0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
6		7		8		9		10	
craie	37,1	craie	34,5	craie	32,0	craie	29,4	craie	26,9
silice	43,9	silice	41,0	silice	38,2	silice	35,3	silice	32,5
kaolA	19,1	kaolA	24,5	kaolA	29,9	kaolA	35,3	kaolA	40,7
0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
11		12		13		14		15	
craie	41,2	craie	38,1	craie	35,0	craie	32,0	craie	28,9
silice	37,7	silice	35,1	silice	32,5	silice	29,9	silice	27,3
kaolA	21,2	kaolA	26,9	kaolA	32,5	kaolA	38,2	kaolA	43,8
0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
16		17		18		19		20	
craie	45,2	craie	41,7	craie	38,1	craie	34,5	craie	31,0
silice	31,6	silice	29,2	silice	26,9	silice	24,5	silice	22,2
kaolA	23,3	kaolA	29,2	kaolA	35,1	kaolA	41,0	kaolA	46,9
0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
21		22		23		24		25	
craie	49,3	craie	45,2	craie	41,2	craie	37,1	craie	33,0
silice	25,4	silice	23,3	silice	21,2	silice	19,1	silice	17,0
kaolA	25,4	kaolA	31,6	kaolA	37,7	kaolA	43,9	kaolA	50,0
0	100	0	100	0	100	0	100	0	100



En **réduction** sur porcelaine .

Observations :

- Ce carré donne la méthode pour faire varier la silice et l'alumine dans une glaçure
- L'eutectique est quasiment au centre
- De nombreux céladons sont convenables
- A gauche, en milieu très calcique on obtient de très classiques gris de chaux

Variation titane / fer dans un Shino

A = 80 néphéline + 20 kaolin + 10% ocre + 5 % dioxyde de titane

B = 80 néphéline + 20 kaolin + 10% ocre + 10 % dioxyde de titane

C = 80 néphéline + 20 kaolin + 2.5% ocre + 10% dioxyde de titane

D = 80 néphéline + 20 kaolin + 2.5% ocre + 5% dioxyde de titane

Expérimentateur :

Virginie

Signe distinctif :

STiO



En réduction sur porcelaine .

Observations :

- L'ocre rend le Shino plus foncé
- Le titane l'éclaircit
- Le titane donne une nuance assez jaune et mate
- Le titane (dioxyde) épaissit les glaçures, il faut alors beaucoup d'eau
- Souvent les surfaces des glaçures au dioxyde de titane sont percées de multiples trous d'épingle

Variation avec 2 colorants dans une base

A = feldspath sodique 85 + craie 15 + 10 ox d'étain

B = feldspath sodique 85 + craie 15 + 10 ox d'étain + 0.5 Co

C = feldspath sodique 85 + craie 15 + 0.5 ox de Co

D = feldspath sodique 85 + craie 15 +

Expérimentateur :

Marie-Thérèse

Signe distinctif : MT



En **réduction** sur porcelaine .

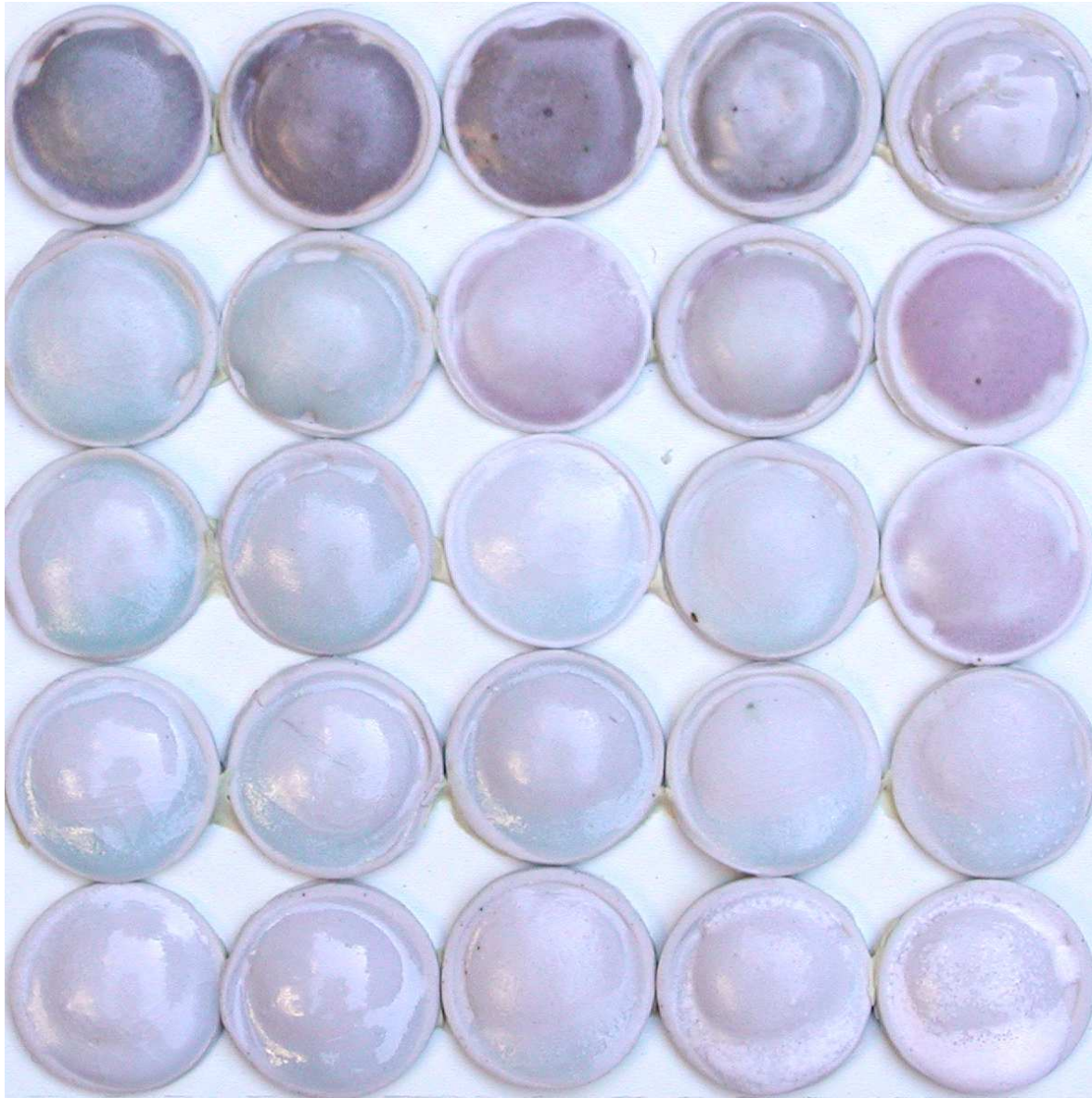
Observations :

- La glaçure a été trop chauffée, ce qui produit un écoulement et la perte d'opacification par l'étain
- Cette glaçure est très brillante, on pourrait lui ajouter du kaolin pour la rendre moins fusible, moins brillante, moins coulante (ajouter 20% de kaolin dans un mélange en ligne)
- Le pouvoir colorant du cobalt est important

Variation de la couleur et de la texture avec la base

Voir page 45

Expérimentateur :
Didier
Signe distinctif : D



En **réduction** sur porcelaine .

Observations :

- Vers C, avec beaucoup de dolomie, on obtient des cristaux
- Nombre de ces compositions ont des aspects de surface très intéressants
- La couleur rosée vient des vapeurs de cuivre
- La terre d'Amance colore les pastilles qui en ont une concentration suffisante
- En B, la coloration due à cette terre ne se développe pas.

	A	B	C	D
Terre d'Anance	5	5		
Nepheline	50	55		
Craie	18		15,5	40
Mohabita	22	16,5		
Silica	4,5	5,5	40,5	47,5
Dolomie		17,5	29,5	
Alumina Calc.			15	12,5

Abaque pour canne Pt/ PtRh de type S

Températures	Tensions en mV				
0					
10	0,055	610	5,339	1210	12,067
20	0,113	620	5,442	1220	12,188
30	0,173	630	5,544	1230	12,308
40	0,235	640	5,648	1240	12,429
50	0,299	650	5,751	1250	12,55
60	0,355	660	5,855	1260	12,671
70	0,432	670	5,96	1270	12,792
80	0,505	680	6,044	1280	12,913
90	0,573	690	6,169	1290	13,034
100	0,645	700	6,274	1300	13,155
110	0,719	710	6,38	1310	13,276
120	0,795	720	6,486	1320	13,397
130	0,872	730	6,592	1330	13,519
140	0,95	740	6,699	1340	13,64
150	1,029	750	6,805	1350	13,761
160	1,109	760	6,913		
170	1,19	770	7,02		
180	1,273	780	7,128		
190	1,356	790	7,236		
200	1,44	800	7,345		
210	1,525	810	7,454		
220	1,611	820	7,563		
230	1,698	830	7,672		
240	1,785	840	7,782		
250	1,873	850	7,892		
260	1,962	860	8,003		
270	2,051	870	8,114		
280	2,141	880	8,225		
290	2,232	890	8,336		
300	2,323	900	8,448		
310	2,414	910	8,56		
320	2,506	920	8,673		
330	2,599	930	8,786		
340	2,692	940	8,899		
350	2,786	950	9,012		
360	2,88	960	9,126		
370	2,974	970	9,24		
380	3,069	980	9,355		
390	3,164	990	9,47		
400	3,26	1000	9,585		
410	3,356	1010	9,7		
420	3,452	1020	9,816		
430	3,549	1030	9,932		
440	3,645	1040	10,048		
450	3,743	1050	10,165		
460	3,84	1060	10,282		
470	3,938	1070	10,4		
480	4,036	1080	10,517		
490	4,135	1090	10,635		
500	4,234	1100	10,754		
510	4,333	1110	10,872		
520	4,432	1120	10,991		
530	4,532	1130	11,11		
540	4,632	1140	11,229		
550	4,732	1150	11,348		
560	4,832	1160	11,467		
570	4,933	1170	11,587		
580	5,034	1180	11,707		
590	5,136	1190	11,827		
600	5,237	1200	11,947		

Montres 8 et 9

Montre 8 au Kaolin A

8

FORMULE MOLAIRE TRIPARTITE

		oxydes "glaçants"			Alumine	Silice
Formule des oxydes		Na2O	K2O	CaO	Al2O3	SiO2
% masse d'oxydes glaçure cuite	100,00	0,7	3,5	6,3	13,0	76,5
formule moléculaire unité	1,000	0,073	0,227	0,700	0,800	8,000
		1,000			0,800	8,000
Pourcentage molaire	100,00	0,74	2,32	7,14	8,16	81,63

Indicateurs

Indicateur	Min.	Valeur	Max.
Tension superficielle théorique	250,00	322,94	400,00
Coef. de dilatation théo. * 10 exp 7	50,00	39,63	100,00
Silice / Total	50,00	81,63	85,00
Alumine / Total	0,00	8,16	17,00
Fusibilité = sil / (10 alu - 1)	0,40	1,14	1,50
Silice / Alumine	2,00	10,00	20,00
Calcaire / "glaçants"	0,00	0,70	1,00

feld. Blin	1mole basique	0,016	0,192	0,001	0,220	1,380	0,210	596	125,1	183	181	363	544	907
Carbonate de calcium	CaCO3			0,699		0,007	0,699	101	70,6	103	285	569	854	1423
Kaolin A	1Mole alumine	0,058	0,035		0,582	1,321	0,582	300	174,6	255	538	1076	1614	2690
Silice	SiO2					5,301	5,301	60	318,1	464	1002	2005	3007	5012

Montre 9

9

FORMULE MOLAIRE TRIPARTITE

		oxydes "glaçants"				Alumine	Silice
Formule des oxydes		Na2O	K2O	CaO	MgO	Al2O3	SiO2
% masse d'oxydes glaçure cuite	100,00	0,8	2,9	5,6	0,0	13,2	77,5
formule moléculaire unité	1,000	0,086	0,214	0,700	0,000	0,900	9,000
		1,000				0,900	9,000

Indicateurs

Indicateur	Min.	Valeur	Max.
Tension superficielle théorique	250,00	322,62	400,00
Coef. de dilatation théo. * 10 exp 7	50,00	36,64	100,00
Silice / Total	50,00	82,57	85,00
Alumine / Total	0,00	8,26	17,00
Fusibilité = sil / (10 alu - 1)	0,40	1,13	1,50
Silice / Alumine	2,00	10,00	20,00
Calcaire / "glaçants"	0,00	0,70	1,00

feld. Blin	1 mole basique	0,014	0,172	0,001	0,001	0,197	1,237	0,188	596	112,0	147	149	297	446	743
Carbonate de calcium	CaCO3			0,699			0,007	0,699	101	70,6	93	241	483	724	1207
Kaolin A	1Mole alumine	0,070	0,042		0,014	0,701	1,591	0,701	300	210,3	277	517	1033	1550	2583
Silice	SiO2						6,155	6,155	60	369,3	486	1003	2005	3008	5013

En guise de conclusion

Les photos ne sont pas excellentes, de plus elles ont été « nettoyées » et recadrées rapidement, l'ensemble est donc assez peu satisfaisant. Le seul mérite de cet opuscule est d'exister et en cela de constituer une mémoire d'un cheminement.

Nous n'avons pas visé la reproductibilité parfaite des essais, celle-ci n'est envisageable qu'avec nos propres matières premières et grâce aux protocoles de cuissons envisageables avec nos fours.

Les essais ont été faits rapidement, ils ont été les supports d'apprentissages de méthodes, ils ont rencontré les difficultés de mise en suspension, de plombage, d'aspiration dans les seringues, leur fiabilité n'est sans doute pas totale, cependant leur lecture « en tendance » est demeurée possible.

À la lumière de tout ceci, il apparaît nécessaire, avant de passer à une phase de production, non seulement de refaire certains essais en ciblant mieux les recherches, mais aussi de passer à des émaillages de petites pièces pour mieux appréhender les difficultés et le rendu des glaçures découvertes.

Le contenu de ce stage ne s'est pas voulu en opposition avec les calculs chimiques. Ceux-ci sont parfois utiles pour évaluer le rôle d'un élément dans une glaçure, lorsque cet élément est apporté par des matières premières complexes, mais aussi lorsqu'on veut réaliser simplement des remplacements de matière. Par exemple le remplacement de silice et d'alumine par des kaolins, toutefois, dans le cas de remplacement de matières dans une recette, il faut être prudent : on peut remplacer un feldspath par un autre feldspathoïde, le remplacement par une fritte et les matières nécessaires à la restitution de la formule peut donner lieu à des surprises.

La très belle exposition, à laquelle nous avons eu accès en permanence a été un support d'analyse irremplaçable, sans parler du bonheur de retrouver, à deux pas, des pièces de Debril, Teissier, Martinon... parmi tant d'autres: notre part de rêve indispensable.

Je remercie très chaleureusement Chantal Deroin et la Maison de l'Outil et de la Pensée Ouvrière pour avoir eu l'initiative de cette formation et pour nous avoir bien accueillis dans ce lieu chargé de tous les symboles de la formation aux métiers de la main.

L'investissement de chacun et la bonne humeur ont fait le reste, merci à tous.

Alain VALTAT 24, avenue Pasteur 89000 AUXERRE
03 86 51 40 74
alain.valtat@wanadoo.fr
<http://perso.wanadoo.fr/shufu/>