

Mise en route d'un four du XIX^{ème} siècle.

Le four de l'Hermitage

Résumé .- *Les Journées du Patrimoine proposent au public de déguster du pain cuit dans un four qui, selon toute probabilité, a été construit¹ au début du XIX^{ème} siècle dans une maison particulière aujourd'hui disparue. Cette manifestation est l'occasion de mesurer les températures du four remis en marche chaque année pour 2 jours de cuisson du pain à l'intention de 400 visiteurs.*

La remise² en marche des fours anciens fait nécessairement appel à des matériaux actuels. Ainsi, la restauration³ de la sole du four de l'Hermitage ayant échoué en 2009, des briques réfractaires neuves ont dû être utilisées. Ce faisant, le four est composé de deux matériaux de qualité très différente. Celui de la voûte est un matériau réfractaire⁴ ancien. L'autre composant la sole rénové en matériau réfractaire de conception moderne diffère par masse volumique et de capacité⁵ thermique massique.

¹ Un four aux dimensions identiques et par conséquent probablement construit avec le même gabarit est attesté sur un acte de vente de la Maison du four à pain du 5 décembre 1810.

² Que M. Arcival, D et M. Pannet JG soit ici remerciés pour la restauration de 2 fours, l'un de l'Hermitage et celui de la Maison du four à Pain.

³ De la glaise réfractaire avait été extraite d'une cave très ancienne de la rue des Balais à Pontoise.

⁴ A titre indicatif, une brique réfractaire ancienne (500 C) de masse volumique 2300 kg/m³ a une capacité thermique de 960 J·kg⁻¹·K⁻¹ (Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Marcel. Thermodynamique : une approche pragmatique. De Boeck supérieur, p 701.)

⁵ A titre indicatif la capacité thermique massique de la brique ordinaire est de 840 J·kg⁻¹·K⁻¹



III.- 1.- Pain court « ferré » cuit pendant [les Journées du Patrimoine 2013](#)

Les conséquences d'une telle hétérogénéité ne se sont pas faites attendre : lors de la cuisson, les boulangers ont constaté que les pâtons « ferraient » : la chaleur transférée au travers du matériau moderne de la sole noircissait le pâton alors que la croûte sous la voûte moins bonne conductrice de la chaleur se formait à peine. L'habileté des boulangers a, bien sûr, exploité les variations de quantité de chaleur transférables dans le four en modifiant la place, le nombre des pâtons et leur taille en conséquence.

De la même manière, la juxtaposition des 2 matériaux, ont appelé à la prudence lors de la montée en température. Des exemples sont connus où l'hétérogénéité des matériaux a produit pendant la montée en température un couple de torsion responsable de l'écroulement pure et simple de l'ouvrage. L'humidité accumulée dans le four a cependant besoin d'être chassée pour une utilisation intensive de 2 jours dans l'année⁶ : c'est la raison pour laquelle une pré-chauffe étalée sur 3 jours est mise en place.

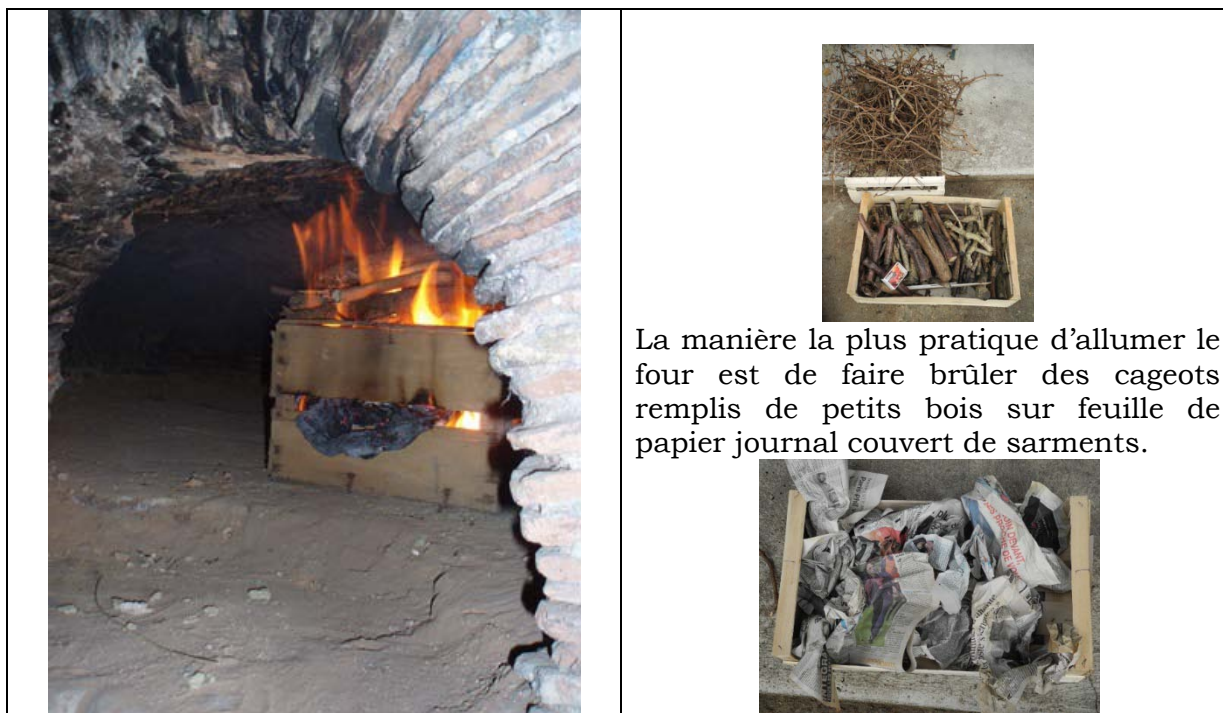
Les quelques 400 visiteurs⁷, d'autre part, qui, le samedi et le dimanche, ont dégusté les pains sont cependant difficilement comparables à une famille du XIXème siècle cuisant chaque semaine sa ration quotidienne. Dans ces conditions, la mise en marche du four devant un public intéressé ne peut que reconstituer partiellement les conditions d'autrefois. Cette reconstitution cependant n'est pas inutile – d'où son succès d'années en années - étant donnée l'évolution rapide des conditions d'utilisation et de consommation du pain au cours des 2 siècles qui séparent la construction du four ancien et moderne.

⁶ Rappelons qu'à la date d'attestation du four (début XIXème), la consommation par habitant et par jour était de l'ordre de 800 à 1000g ce qui pour un four domestique d'une famille de 4 enfants correspond à une mise en température plusieurs fois par semaine.

⁷ A titre indicatif, les visiteurs ont consommé pendant les Journées du Patrimoine 2015 environ 12kg le samedi + 24 kg le dimanche= 36 kg de pâte pré-pétrée par les boulangers de la ville.

Pré-chauffage de 3 jours du four de l'Hermitage.

La mise au point des routines de pré-chauffage s'est étalée sur 7 ans. Les premières années, l'accent n'a pas été mis sur les conditions du transfert de chaleur mais sur la qualité des bois de chauffe.



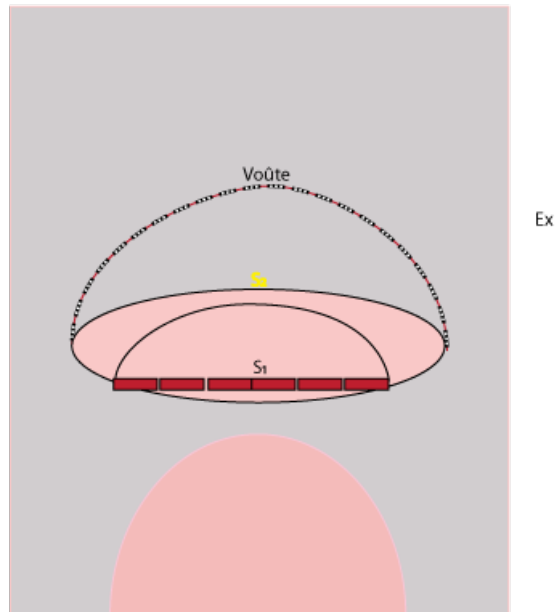
Les anciens boulangers ayant pratiqué le chauffage au bois⁸ lors de leur apprentissage ont recommandé les bûches 40 cm x 7x7 cm de bouleau et des fagots de noisetiers à l'exclusion des bois traités modernes. Les sarments mis dans des cageots avec du papier journal servaient de bois d'allumage sans qu'il ait été possible de déterminer si les sarments⁹ ont réellement été utilisés¹⁰ dans un quartier viti-vinicole autrefois prospère.

Mercredi 16 Septembre 2015 Temps en mn Température en °C						
Temps	0	48	81	118	262	296
Voûte	17,1	500	365	409	200	500
S2	16,8	368	321	251	162	500
S1	16,9	39,8	58	57,6	53	84,7
Ex	17,1	18,5	18,1	18,4	19,2	23,1

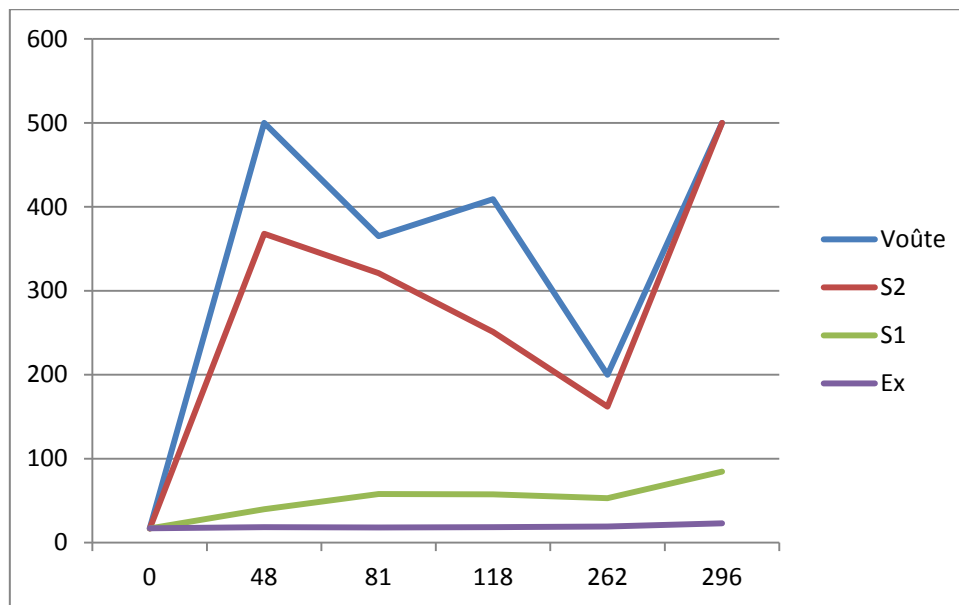
⁸ Que M. Barillon, D, Foubert, M et Clair, JF soient ici remerciés de leurs conseils judicieux. Aucun d'entre eux n'a, cependant, cuit dans un four à chauffage direct au cours de leur apprentissage.

⁹ Que M. Bazot, Maire de la Commune Libre de St Martin soit ici remercié de nous avoir gardé des sarments lors de la taille de sa vigne.

¹⁰ Les sarments sont utilisés pour l'allumage des fours à Boennigheim (Baden-Württemberg), région viti-vinicole du sud de l'Allemagne.



III.- 2.- Collecte des températures :Voûte-S1-S2-Ex

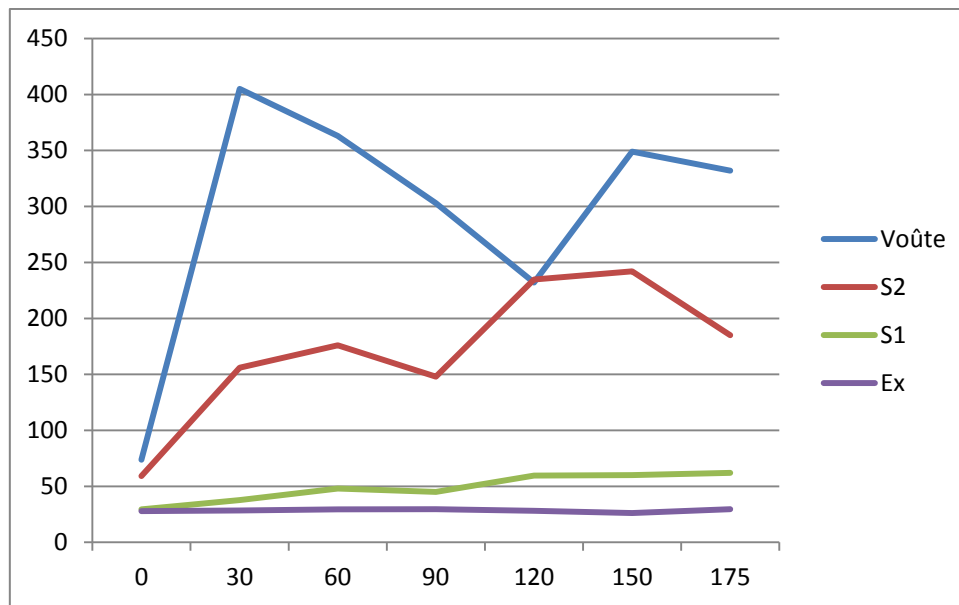


III.- 3.- Evolution de la température du mercredi 16 Septembre 2015 (Température en °C et temps en mn).

Sur la courbe ci-dessus figurant les variations de température (de 0 à 500 °C) en fonction du temps (en mn) les variations à la fois de la température de la voûte (Voûte) et du fond du four (S2) sont importantes et très rapides, une fois le feu mis au cageot rempli de sarments sur du papier journal. Les température (S1) du bord de la gueule du four et extérieure (Ex) évoluent en revanche très lentement au cours des 5 h de premier jour de préchauffe.

Les 2 jours suivants, les courbes de températures ont un aspect voisin.

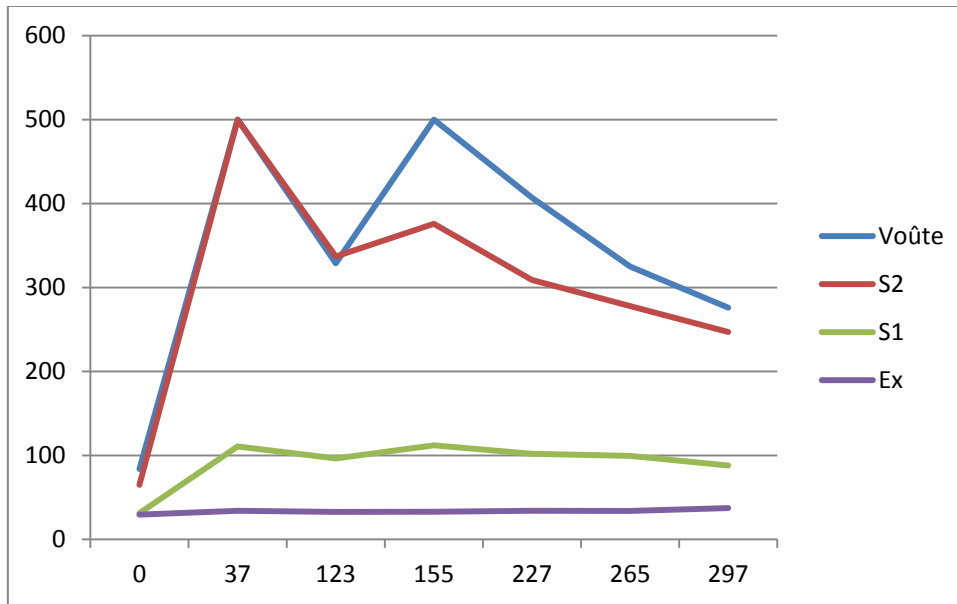
Jeudi 17 Septembre 2015 Temps en mn Température en °C							
Temps	0	30	60	90	120	150	175
Voûte	73,8	405	363	303	232	349	332
S2	59,2	156	176	148	234,8	242	185
S1	29,5	37,7	48	45	59,6	60	62
Ex	27,9	28,5	29,4	29,6	28,1	26,2	29,6



III.- 4.- Evolution de la température le Jeudi 17 Septembre 2015

Au cours des 3 heures de chauffe du jeudi suivant, les températures atteintes sont comparables à celles obtenues le jour précédent. Les variations de la température de la voûte sont dues à l'alimentation du four en bûches de taille moyenne après la combustion des grosses bûches d'allumage du matin.

Vendredi 18 Septembre 2015 Temps en mn Température en °C							
Temps	0	37	123	155	227	265	297
Voûte	83,9	500	328,9	500	407	325	276
S2	65	500	337	376	309	278	247
S1	31,2	110,7	96,5	112	102	99,5	88
Ex	29,5	34,2	32,8	33	34,2	34	37,4



III.- 5.- Evolution de la température le vendredi 18 Septembre

On notera sur la courbe ci-dessus la forte augmentation de la température à l'entrée de la gueule du four avoisinant les 100°C au cours de la journée. La température (Ex) mesurée sur la paroi extérieure du four montre une élévation progressive d'ue certaine chaleur au cours de la nuit dans les matériaux réfractaire du four.

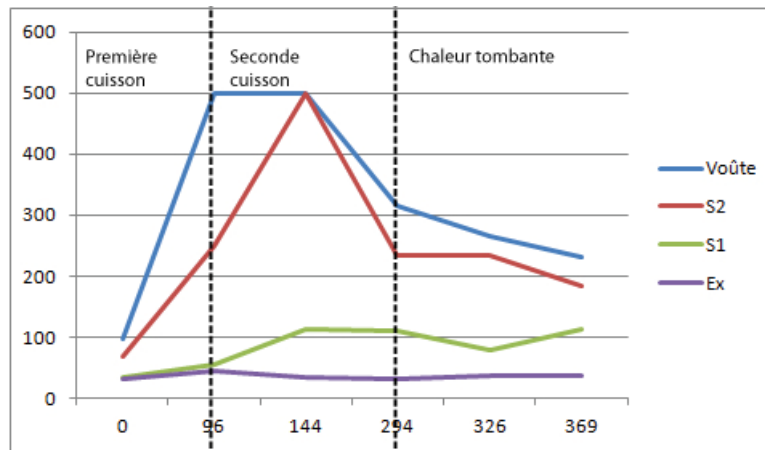
Chauffage de 2 jours du four de l'Hermitage .

Après un peu plus de 1.6 heure d'allumage du four (gros billots) dans les premières heures de la matinée du samedi, la température de cuisson (entre 200 et 300 °C) est atteinte par la sole alors que les températures mesurées sur la voûte dépassent les températures mesurables du thermomètre¹¹ (>500 °C).

Samedi 19 Septembre 2015 Temps en mn Température en °C						
Temps	0	96	144	294	326	369
Voûte	96.6	500	500	315	265	230
S2	69.7	250	500	235	235	184
S1	33.1	55	114	110	79	114
Ex	32.9	45	34.7	33	38.1	37

III.- 6.- Température moyenne du mur extérieur du four = 37,8 C

¹¹ De marque "testo -830 T1" à infrarouge avec visualisation du point de mesure par laser.



III.- 7.- Courbe des 2 chauffes du samedi 18 Septembre 2015.

L'élévation de la température de la sole correspond à la chaleur développée par une bûche laissée sur la sole à côté d'une écuelle emplies d'eau. Après 2,4 heures, la chaleur est vraiment tombante, ce qui correspond à la méthode traditionnellement utilisée dans ces fours. Finalement, le samedi, vers 14 :12 les pâtons enfournés à la température de 14,4 °C donnent 17 boules de pains défournés 20 mn plus tard à une température de 19, 1 °C et durant la journée 2 bacs de 5-6 kg de pâte seront offerts aux visiteurs.

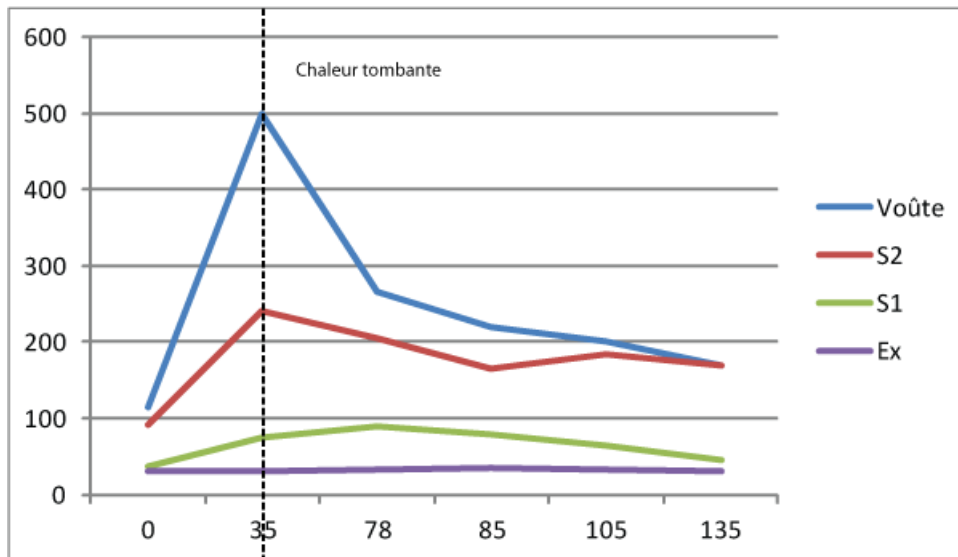


III.- 8.- Ecuelle à humidifier à côté de la pelle : essai du premier jour

La courbe obtenue le deuxième jour, bien que de courte durée puisque la foule des visiteurs interdisait des mesures précises des températures (Voûte, S1, S2 et Ex,) après 2h 15 de chauffe du four correspond à une cuisson à chaleur tombante.

Dimanche 20 Septembre 2015 Temps en mn Température en °C						
Temps	0	35	78	85	105	135
Voûte	115	500	267	220	200	170
S2	91	240	205	166	185	170
S1	38	76	90	80	65	45
Ex	31.1	30.3	33.9	35	32.4	30.3

III.- 9.- Température moyenne du mur extérieur 32,2 C

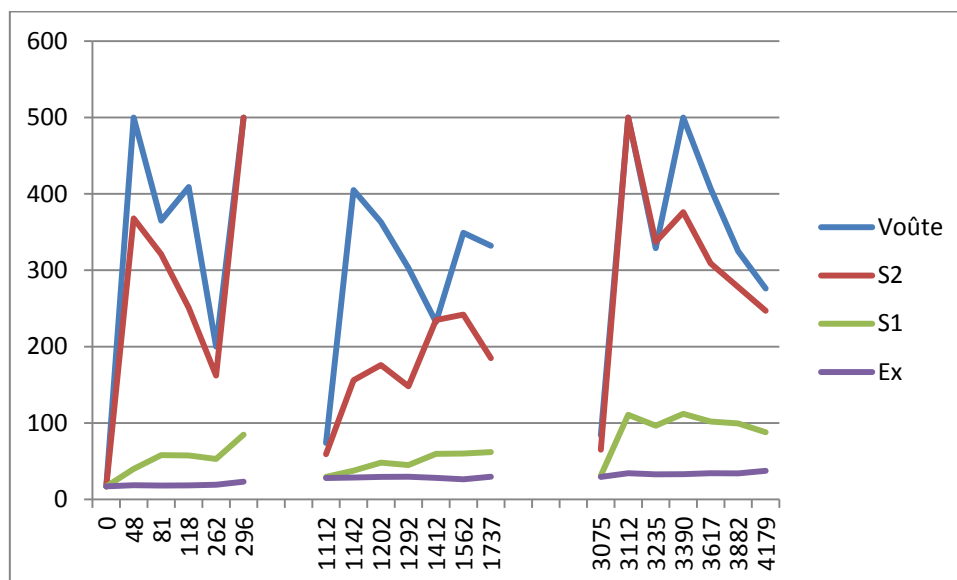


III.- 10.- Courbe typique d'une cuisson à chaleur tombante

Si la température de la voûte atteint très vite des valeurs non mesurables par thermomètre infrarouge, celle de la sole commence à diminuer une fois la porte du four fermée. Pendant toute la durée de la montée en température puis de la cuisson, la température du mur extérieur reste constante à environ 25 °C. A l'enfournement, le pâton doit toucher la brique de la sole. Au défournement, une fournée de 25 petits pains de 400 g peut être très chaude de 83 à 114°C . Au total, le dimanche 20 Sept 2 bacs le matin et 2 bacs l'après midi de 5-6 kg ont donné 97 pains.

Récapitulation

La courbe ci-dessous récapitule le pré-chauffage de 3 jours avant les Journées Européennes du Patrimoine 2015. On remarquera que la chaleur accumulée garde tiède la paroi extérieure du four dont la température s'élève de quelques 10,8 °C pendant la nuit du mercredi au jeudi. La modération de la préchauffe du jeudi expliquerait la faible incidence sur la température de la paroi extérieure de la chaleur accumulée dans la nuit de mercredi à jeudi.

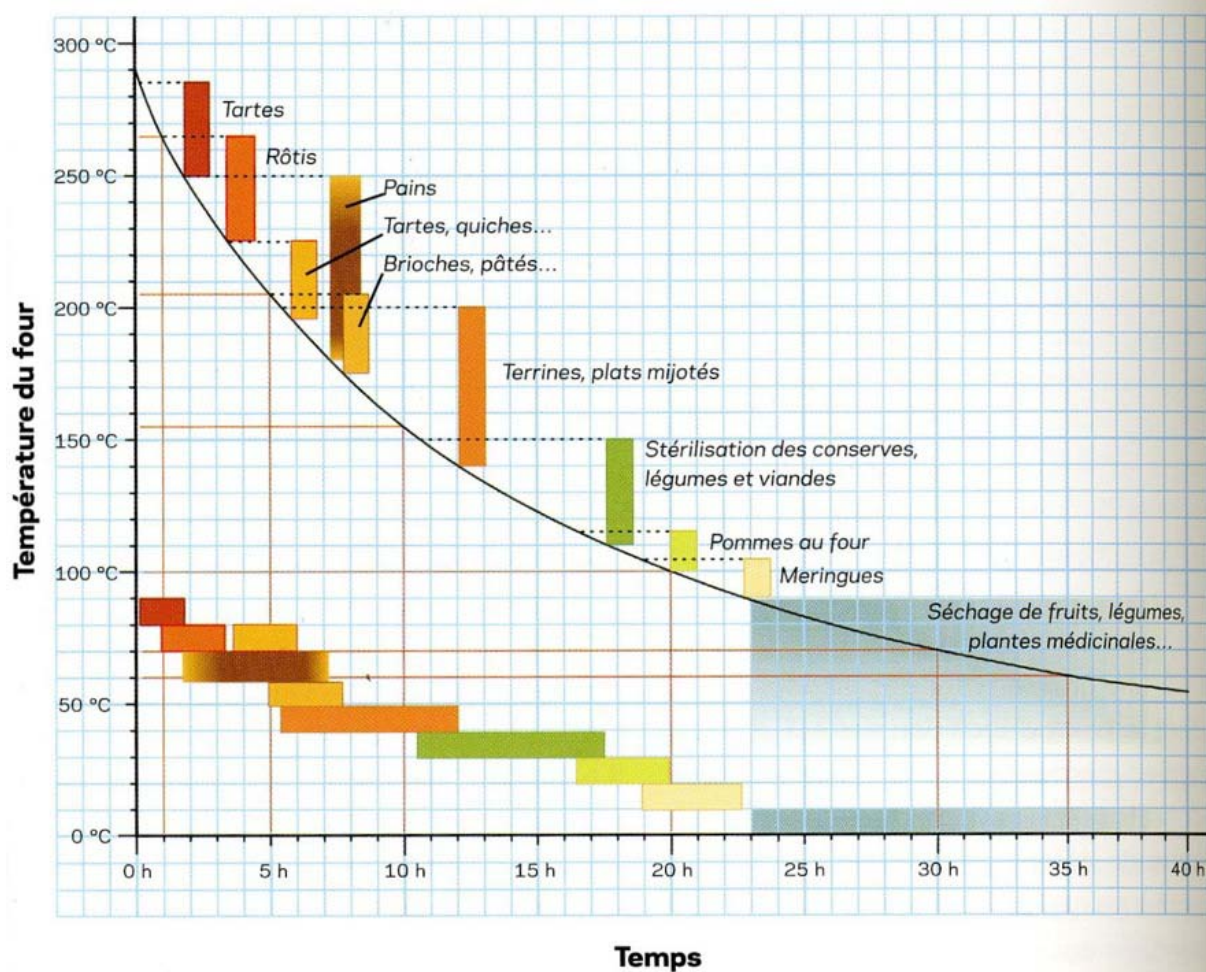


III.- 11.- Courbe récapitulaitve des 3 Journées de montée en température du four

Les conditions de cuisson dans les fours de l'Hermitage – il semble bien que la plupart des maisons du hameau de l'Hermitage disposait d'un four - lors des Journées du Patrimoine ne sont qu'une reconstitution imparfaite des conditions de consommation du pain d'autrefois sous deux aspects : le premier tient à la nature des farines et l'apport technologique moderne (réfrigération, pétrissage mécanique etc) pour le travail de la pâte. Très certainement le pétrissage et la fermentation des farines, pratiqués par les maraîchers du hameau (ou leurs femmes) étaient très différents des pâtes traitées par les techniques modernes.

Le second limite l'utilisation des fours à la cuisson du pain alors que dans bien des cas, les fours servaient à d'autres usage que boulangers. A titre de comparaison, une courbe de température des denrées cuites à chaleur tombante donne une idée de la mutiplicité des usages probables des fours anciens dans la société rurale du hameau de l'Hermitage.

Courbe de refroidissement d'un four et ordre de cuisson des denrées



III.- 12.- Courbe de cuisson des différentes denrées

Mais faute de traces probantes, rien ne vient confirmer l'utilisation des fours à des usages autres que celui de la cuisson du pain. Dans un terroir riche en arbres fruitiers¹², certaines fermes séchaient probablement des fruits (ou même quelques légumes). De la même façon, les nombreux animaux de basse-cours élevés jusqu'à une date récente dans le quartier laisse supposer que les fours servaient à la cuisson de pâtés. Ces usages multiples du four a persisté chez les boulangers du quartier : une fois tous les fours domestiques inutilisés, la boulangerie du quartier offrait aux habitants de rôtir leurs viandes dans son four.

A Pontoise, le 18 Octobre 2015

Jean-françois Doucet

¹² Que F. Dassé soit ici remercié d'avoir émis cette hypothèse.