

SOCIÉTÉ TECHNIQUE

DE

L'INDUSTRIE DU GAZ

EN FRANCE

SIÈGE SOCIAL : 94, RUE SAINT-LAZARE, PARIS

COMPTE RENDU DU TRENTE-SEPTIÈME CONGRÈS

TENU LES 20, 21, 22 ET 23 JUIN 1910

A PARIS

PARIS

IMPRIMERIE DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DE PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

13, QUAI VOLTAIRE, 13

1910

Chauffage au gaz des fours de boulangerie.

Par M. G. MÉKER.

La possibilité de chauffer, avec du gaz de houille, les fours de boulangers, a depuis longtemps attiré l'attention des gaziers. Divers essais ont eu lieu, la plupart à Paris ou dans la banlieue ; mais le prix relativement élevé du gaz, et le peu de perfection des appareils avaient fait abandonner la question, les résultats et la dépense en combustible étant peu intéressants.

L'avènement de la Société du Gaz de Paris, et l'abaissement du prix du gaz à Paris et en banlieue, ont donné aux constructeurs l'occasion de chercher, une fois de plus, à utiliser la commodité des combustibles gazeux pour cette application fort intéressante, aussi bien par les difficultés qu'elle présente que par les débouchés importants qu'elle peut procurer aux compagnies gazières.

La question se présentait sous le jour suivant :

Utiliser le gaz comme combustible à la place du bois ou du charbon dans les fours existants, sans rien changer à ces fours, de façon à permettre le chauffage avec un autre combustible, si le boulanger le désire ou s'y trouve forcé par une cause quelconque.

Il aurait été plus facile d'étudier l'ensemble d'un four à chauffage continu ou même discontinu, chauffé au gaz, que le chauffage au gaz des fours existants qui sont à chauffage discontinu ; mais il y a à tenir compte de la quasi-impossi-

bilité de refaire les fours actuels et à tenir compte, aussi, des habitudes et même de la routine de la boulangerie.

Grâce à la largeur de vues de M. Rouland, l'administrateur délégué de la Société du Gaz de Paris, il m'a été possible, depuis deux ans, de procéder à une série d'essais dans les fours de divers systèmes.

Le premier appareil essayé comprenait environ 70 brûleurs de mon système, type n°3, consommant environ 300 litres à l'heure, soit un débit horaire total de 21 m³ environ.

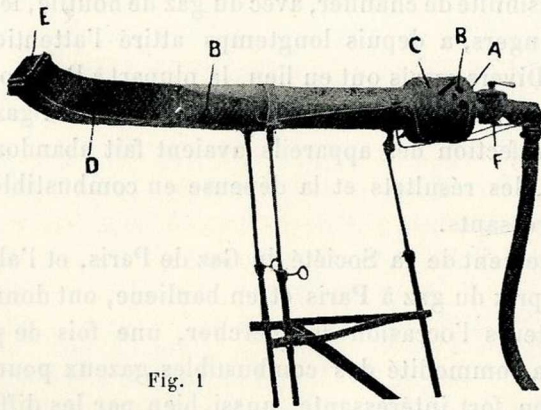


Fig. 1

Ayant vu les difficultés d'allumage d'un tel appareil, j'ai établi un autre appareil, du type de mes appareils multi-flammes, dans lequel l'arrivée du gaz avait lieu par un injecteur unique, l'entrée de l'air par un distributeur unique, et dans lequel le mélange gazeux produisait environ 35 flammes rondes de 40 mm de diamètre. Ces flammes étaient formées à la surface de cloisonnages comme dans un de mes brûleurs ordinaires. Les résultats furent très améliorés, et, après deux modifications, je me suis arrêté au type d'appareil représenté par les figures ci-jointes.

L'appareil (fig. 1) se compose d'un brûleur monté sur chariot, de façon à pouvoir l'amener à la bouche du four.

Le dispositif du chariot n'a aucun intérêt ; il peut être remplacé par tout autre tel que potence, genouillère, etc., qui permettent un déplacement aisé de l'appareil.

Le brûleur B est en tôle et est un agrandissement non proportionnel de mes types ordinaires de brûleurs de chauffage ; en A, l'injecteur ; en B, les trous d'admission d'air que l'on peut obturer par la bague C ; en D, la chambre de mélange, et en E, les cloisonnages, au nombre de deux, sur lesquels se forment les flammes ; les cloisonnages ont chacun 200×95 mm. La partie du brûleur du côté de la flamme est légèrement relevée de façon à attaquer la chapelle du four sous l'angle le plus convenable, cet angle pouvant être modifié à l'aide des supports du chariot. Le brûleur est muni d'un robinet d'arrêt F et, pour l'allumage, il est prévu deux veilleuses qui prennent le gaz en amont du robinet et l'amènent par des tubes d'acier à la surface de chacun des cloisonnages. Le gaz est amené à l'appareil à l'aide d'un tube flexible en acier étamé ayant 45 mm intérieur environ qui résiste parfaitement au travail demandé.

Les fours ordinaires de boulangerie ont, en général, une profondeur de 3,80 m et une largeur de 2,50 m. La surface de la sole atteint une moyenne de 8 à 9 mq ; la distance entre la sole et la chapelle est généralement de 30 cm, quelquefois plus.

L'emploi de ces fours, construits pour utiliser un combustible solide, ne permet évidemment pas de tirer du gaz tous les résultats que l'on peut en obtenir ; toutefois les résultats obtenus sont suffisamment intéressants pour que l'on puisse, sans aucune crainte, conseiller l'emploi immédiat du gaz pour la cuisson du pain dans les fours actuels.

Le dessin ci-dessous montre, en coupe et en plan, le schéma d'un four avec l'appareil à gaz à sa place pour le chauffage.

Pour l'allumage, il suffit, le robinet F étant fermé, d'ou-

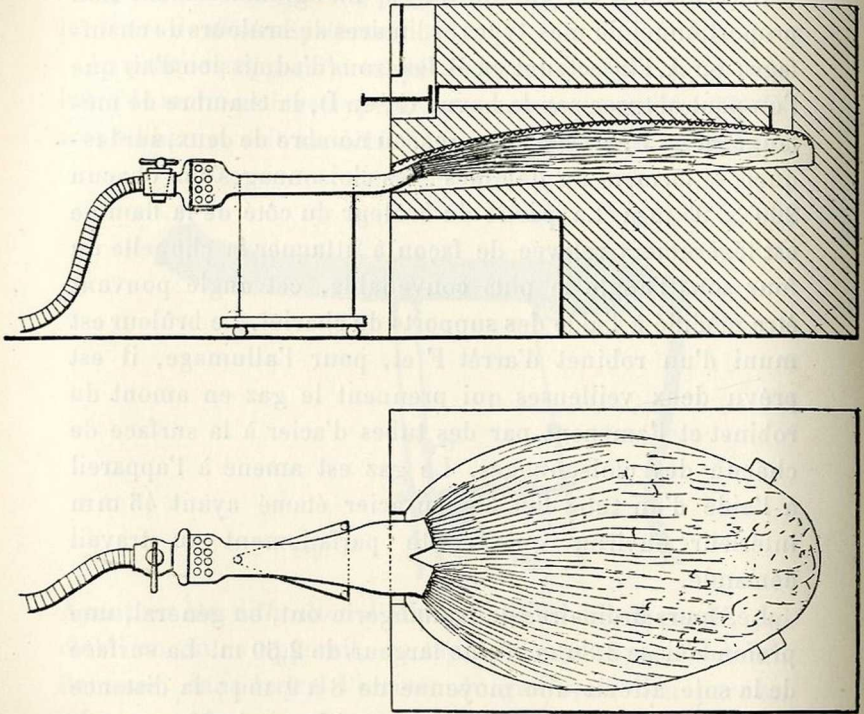


Fig. 2.

vrir le robinet de barrage, d'allumer les deux veilleuses, de mettre l'appareil en place à la bouche du four, d'ouvrir les registres de tirage du four ; puis, la bague d'air étant fermée, d'ouvrir en grand le robinet F, de donner ensuite l'air par la bague C et de fermer progressivement les registres ou ourahs du four de façon que les flammes aient tendance à revenir en arrière en N (fig. 2).

Le chauffage de ces fours discontinus consiste à chauffer directement l'intérieur du four, et à charger la pâte à l'intérieur de ce four quand on en a enlevé la source de chaleur ; puis, quand la matière est cuite, à réchauffer intérieurement et à passer une nouvelle charge, etc.

La durée de chauffe dépend de l'effet à obtenir et aussi des conditions de pression de gaz. Pour le chauffage de la première fournée on brûle deux à trois fois plus longtemps que pour les fournées suivantes, car, à ce moment, on a un four relativement peu chaud, puisque, dans la moyenne des cas, il y a 12 à 14 heures qu'on ne l'a pas chauffé et qu'il faut emmagasiner, dans les carreaux de ce four, une quantité de chaleur suffisante pour cuire la pâte, et aussi la quantité de chaleur devant servir de volant pendant les autres fournées, qui sont alors chauffées seulement avec une quantité de combustible suffisante pour remplacer les calories enlevées par la cuisson du pain de la fournée précédente et par le rayonnement. Il est à noter que le chauffage au gaz donne un grand avantage au point de vue de la durée du travail : rien que sur la durée de chauffe de la première fournée, on gagne une heure au minimum, et 15 minutes environ sur chaque fournée suivante.

Il est impossible de donner des résultats exacts concernant la consommation de gaz en fonction de la quantité de farine ou de pâte cuite. Ces consommations varient suivant la forme et la contenance du four, suivant la hauteur de sa chapelle, et aussi, et cela de façon énorme, suivant le genre de pains à cuire. Ainsi, dans le même four, une fournée de pains dits de fantaisie, nécessite toujours une quantité de combustible très supérieure à une fournée de pains de 2 kg, et cependant la fournée de fantaisie représente un poids de farine près de moitié moindre.

Je ne donne les chiffres ci-dessous qu'à titre d'indications

générales, chaque cas conduisant, suivant les circonstances, à des résultats pouvant varier de 25 0/0 et plus.

Pour cuire en une nuit le pain correspondant à 550 kg de farine environ, répartis en sept fournées de pains divers, dont un tiers en pains de fantaisie, on brûle 60 mc de gaz environ; ces chiffres se rapportent à un four de qualité moyenne et à une boulangerie d'assez grosse importance.

Les essais exécutés avec la Société du Gaz de Paris ont pu être poussés pendant des temps très longs; les ouvriers ont travaillé normalement avec l'appareil, les uns pendant 2 mois et demi, les autres pendant 5 mois, et cela avec la plus grande aisance et la plus grande satisfaction.

Il semble intéressant d'appeler l'attention des gaziers sur la possibilité de mettre, comme je l'ai fait, entre les mains de gens inexpérimentés en matière de gaz, des appareils de débit aussi important que celui-ci dont le débit est de 20 à 28 mc à l'heure.

Ces essais n'ont jamais amené le plus petit accident, et, au bout de 2 ou 3 heures, les ouvriers boulangers étaient familiarisés avec son emploi, qui, d'ailleurs, leur est fort agréable puisqu'il leur facilite beaucoup leur tâche, et permet de faire la même quantité de travail en un temps moindre. Il est important aussi de remarquer que, les poussières des cendres étant supprimées, le travail est plus propre et l'hygiène générale améliorée.

Au point de vue de la qualité du pain, on ne trouve que des avantages: la couleur du pain est plus franche, ce qui s'explique par l'absence de cendres dans le four, son apparence générale est excellente et tous les boulangers ont même déclaré n'avoir jamais fait d'aussi beau pain.

L'appareil employé depuis plusieurs mois est le même, il a fonctionné pendant environ 8 mois sans aucune répa-

ration et, comme je l'ai dit plus haut, il a été mis entre les mains de gens inexpérimentés en matière de gaz.

Je tiens à appeler l'attention des gaziers sur la nécessité d'avoir, pour cette application, une pression assez élevée : les pressions en dessous de 40 mm ne donnent pas entière satisfaction ; il faut les relever au moyen d'un surpresseur à contrepoids ou autre.

La question économique est difficile à établir. Plus haut j'ai dit que la consommation de gaz était variable suivant le four et le travail à faire. Il en est de même de la consommation en combustible solide et, dans ce cas, le contrôle est plus difficile encore, car si, en une seconde, on peut connaître sans erreur la consommation de gaz, il n'en est pas de même du bois. On ne peut, en effet, peser chaque bûche et, en fait, les dépenses accusées par divers boulangers sont très variables, comme, d'ailleurs, la nature et le prix du combustible employé, souvent grevé de frais d'octroi. A Paris la dépense paraît être, en moyenne, de 1,60 fr par fournée chauffée au bois de boulange ordinaire.

Du côté gazier, le prix du gaz est très variable, suivant les villes. Cet ensemble de facteurs variables ne permet pas une réponse précise ; toutefois l'on peut dire qu'avec du gaz vendu aux environ de 16 ct, on peut concurrencer avec économie les chauffages au bois.

La solution de la question appartient à chaque compagnie gazière qui, seule, peut connaître en même temps la dépense en combustible des fours de boulangerie de sa ville et le prix minimum auquel elle peut fournir le gaz. Il est à remarquer, et cela est très important, que la consommation de gaz ainsi créée serait doublement intéressante, puisque, cette consommation étant nocturne, elle augmenterait d'autant le débit des canalisations sans avoir à augmenter ces dernières en quoi que ce soit. C'est une considération qui

doit décider les compagnies à consentir des prix spéciaux pour cette application particulière.

La question du chauffage des fours de boulangerie au gaz peut actuellement se résumer ainsi :

1° Il est possible de chauffer les fours existants au gaz sans aucune difficulté et sans crainte d'accident, avec un appareil sûr et robuste ;

2° Le pain obtenu est de qualité supérieure ; on ne pourrait faire mieux, ni même aussi bien avec les combustibles solides ;

3° Les ouvriers boulangers sont favorables à l'emploi du gaz qui facilite leur travail et en diminue la durée ;

4° Le prix de ce chauffage est à examiner suivant le cas et les conditions locales.

J'estime, d'après les résultats obtenus dans un four de biscuiterie construit entièrement selon mes dessins, que l'on pourrait gagner notablement sur la consommation en gaz en construisant des fours pour utiliser le gaz ; mais c'est un cas assez rare et je n'ai pas encore eu la possibilité de l'étudier.

Je tiens à nouveau à adresser ici mes remerciements à M. Rouland pour la bienveillance et le libéralisme avec lesquels il a fait procéder à ces essais. Il est très difficile de faire de tels essais et surtout de les prolonger un temps suffisant, si l'on n'a pas l'aide d'une compagnie gazière. Personnellement, je n'aurais probablement pas pu mettre la question au point sans l'appui précieux qui m'a été généreusement prêté par M. l'Administrateur délégué de la Société du Gaz de Paris, qui m'a fait donner toutes facilités pour la consommation du gaz.

J'ai fait aussi des essais chez un boulanger de Bagnolet qui ont conduit aux mêmes résultats.

M. Méker ajoute quelques mots à sa communication ; il indique

que par 100 kilogrammes de pain cuit, il a, comme moyenne de consommation, environ 8,4 mc de gaz.

M. LE PRÉSIDENT. — Je remercie M. Méker de sa communication et je donne la parole à M. Bromham.

M. BROMHAM. — Je voudrais demander à M. Méker s'il a fait des relevés de température dans le four.

M. MÉKER. — Nous avons fait de nombreux essais pyrométriques dans les fours essayés, et nous avons, parfois, constaté des choses extrêmement bizarres. Ainsi, dans un four pour lequel le pyromètre indiquait une température élevée, on cuisait mal, tandis que, dans le même four, avec le même pyromètre indiquant une température notablement inférieure, on cuisait beaucoup mieux. Cela tient, je crois, à ce que la cuisson du pain n'est pas seulement une question de température, mais une question de chaleur emmagasinée dans les parois réfractaires. On devrait donc mesurer les températures, non pas dans le four, mais dans l'épaisseur des parois réfractaires. Il suffit, en effet, que la partie sensible du pyromètre soit placée dans un endroit du four où quelque flamme vienne le chauffer directement pour que, très rapidement, il arrive au rouge. Si, à ce moment, on arrête le chauffage et que l'on enfourne, on ne cuit pas. Je puis dire que j'estime toutefois que la température vraie dans le four doit osciller entre 250 et 350° : mais, avant tout, il faut emmagasiner dans les parois réfractaires une quantité de chaleur qui corresponde à celle nécessaire à l'élévation de la température du four et à la quantité de chaleur prise par l'eau vaporisée. Souvent on cuit très bien dans un four chauffé plus lentement que dans un four chauffé rapidement avec la même quantité de gaz.

M. BROMHAM. — Sur l'initiative de notre distingué directeur de l'usine à gaz de la ville de Bruxelles, M. Aerts, nous avons poursuivi des recherches pour la cuisson du pain au moyen du gaz.

Nous avons commencé, comme vous, en chauffant le four de boulangerie, mais les résultats ont été très variables et nous avons des difficultés à répartir convenablement la chaleur.

Nous avons pris alors une autre voie en remplaçant le four en maçonnerie par des fours portatifs de grande dimension, construits en tôle, d'une très grande commodité, et dont le prix de revient sera beaucoup moins élevé que celui des fours actuels.

MM. les congressistes qui feront partie de l'excursion de

Bruxelles verront un modèle de four pour pâtisseries et un four pour boulangers, que nous avons construits et exposés au pavillon de l'Association des gaziers belges; ces fours sont à deux étages.

Je vous citerai quelques résultats qui ont été obtenus avec le four à pain.

Nous y avons cuit des pains variant de 1 kilo à 3 kilos, et nous avons noté que des températures de 240 à 260° étaient nécessaires pour cuire une fournée de pain en 50 minutes, car il paraît établi que le temps nécessaire pour cuire le pain varie entre 50 et 55 minutes et que la température oscille autour de 250°. Je puis vous déclarer que ces données sont absolument exactes, car j'ai suivi à plusieurs reprises ces essais très instructifs depuis deux heures du matin jusqu'à une heure de l'après-midi.

Un boulanger s'était chargé de cuire tout le pain nécessaire à sa clientèle pendant plusieurs jours et nous faisons une cuisson à l'heure.

Quant à la consommation du gaz, elle se rapproche des chiffres que M. Méker vient de nous citer; j'ai constaté une consommation de 100 litres de gaz par kilogramme de pain enfourné, ce qui correspond (étant donné que le gaz pour cet usage dit « gaz pour moteurs » coûte fr. 0,10 le mètre cube), pour la cuisson d'un kilogramme de pain, à 1 centime.

Si vous comparez à ce prix ce que coûte la cuisson d'un kilogramme de pain au moyen du chauffage en bois (qui est de 7/10^e de centime), vous aurez 3/10^e de centime en faveur du bois (à Bruxelles); mais, si l'on tient compte de la place nécessaire dont doit disposer un boulanger pour loger son bois, de l'ennui de l'approvisionnement, de la manutention, du bois non sec, des poussières et saletés résultant de la manipulation du bois d'abord et de la braise ensuite, bouffées de fumée et de chaleur montant de la cave au magasin et remplissant la maison de ces incommodités, feux de cheminée, et commodo et incommodo; l'emploi du gaz en cette circonstance est manifestement supérieur, même avec une petite majoration de prix.

Bref, le gaz ne demande aucun entretien et le boulanger a cette source de chaleur à sa disposition avec la plus grande facilité.

Dans le système de four dont je vous entretiens, la combustion du gaz ne se fait pas à l'intérieur du four.

Les brûleurs chauffent la sole et les gaz chauds sont canalisés au moyen de tuyaux qui serpentent entre les deux étages et sur les flancs pour aboutir à une cheminée.

La consommation de gaz est un peu plus élevée que celle qu'indique M. Méker, mais cela est dû à un manque de calorifuge, chose à laquelle il va être remédié, car, je dois le dire, nous avons dû nous hâter pour être prêts pour l'ouverture de l'Exposition et nous ne disposons plus d'assez de temps pour faire ce perfectionnement.

M. MÉKER. — Ici, à Paris, nous devons tabler sur des prix de gaz de 20 centimes. Je n'ai, d'ailleurs, examiné la question qu'au point de vue de l'utilisation des fours de boulangerie tels qu'ils sont établis aujourd'hui. Je suis convaincu qu'un four construit spécialement donnerait beaucoup mieux.

J'ai obtenu, dans un four de biscuiterie spécialement construit, des résultats excellents. Les chiffres que vous indiquez correspondent à 10 mètres cubes par 100 kilogrammes de pain ; les miens à environ 8,5 mètres cubes par 100 kilogrammes de pain : nous nous rapprochons donc sensiblement ; d'ailleurs, la panification peut être différente.

Dans l'état actuel, si nous avons du gaz à 16 centimes, nous arriverions à avoir une réelle économie sur le bois, en dehors de tous les autres avantages. Quant à la température, mes chiffres sont plus élevés que ceux que vous indiquez (j'ai parlé de 300°) sous les réserves déjà spécifiées.

M. BROMHAM. — Nous sommes dans une situation plus favorable, par rapport à Paris, puisque le bois lui-même coûte moins cher.

M. MÉKER. — L'appareil sera ce soir en marche chez un boulanger, rue Saint-Jacques, 180. Je serai à la disposition des congressistes pour leur donner toutes explications.

M. LE PRÉSIDENT. — Je remercie M. Méker.