

4^m,500 du plancher une température de 15° au milieu du véhicule et de 11° aux extrémités, près des portes, alors que la température extérieure est de — 10°.

Consommation de combustible. — La consommation de combustible est d'environ 2^{ks} de coke de four par heure.

Dépenses du chauffage. — La dépense du chauffage, pour le combustible seulement, s'élève donc à 0^f,08 par voiture et par heure.

Cet appareil a le grave inconvénient d'exiger de fréquents chargements de combustible. Les intervalles ne doivent pas être de plus d'une heure et demie si l'on veut que la combustion et, par suite, le chauffage soient réguliers.

BELGIQUE.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT-BELGE.

Indication générale des appareils expérimentés. — Actuellement, les voitures de 1^{re} classe sont seules chauffées par des chaufferettes ordinaires à eau chaude, sur les lignes de l'État-Belge; « aucun système n'a été trouvé jusqu'à ce jour assez complet, assez pratique, pour s'imposer comme application générale (1). »

Les principaux systèmes mis à l'essai sont ceux de MM. Grandjean, Berghausen et Philipps, Grandvallet et Kiénast, enfin celui du chauffage au gaz de M. Chaumont.

La commission chargée d'examiner ces divers appareils,

(1) Opinion de la Direction générale.

trouvant « qu'aucun d'eux ne satisfait suffisamment aux conditions à remplir, et admettant que chaque voiture doit avoir son appareil de chauffage complètement indépendant, étudie de nouveau un appareil à eau chaude, avec chaudière spéciale placée sur chaque voiture. »

Ne connaissant pas les résultats des essais de ce dernier appareil, nous ne pourrions que résumer les différents rapports de la commission sur les systèmes précédemment expérimentés (1).

Système à air chaud Grandjean. — En 1874, on essaya sur une voiture de 1^{re} classe un appareil à air chaud et à chaufferettes construit par M. Grandjean. On obtint sur la surface extérieure des chaufferettes une température de 50 à 70°.

On estima qu'avec cet appareil la dépense de chauffage serait sensiblement la même qu'avec les chaufferettes ordinaires à eau chaude et que celle de l'installation serait de 300' environ par voiture; mais l'allumage et l'entretien offraient certaines difficultés.

M. Grandjean ayant représenté son appareil en 1875, la commission, « tout en reconnaissant que l'inventeur avait perfectionné son système, conclut au rejet de la demande d'un nouvel essai, d'autres moyens de chauffage, trouvés préférables, ayant été présentés. »

Appareil à combustibles agglomérés, système Berghausen et Philipps. — Le système de MM. Berghausen et Philipps a été appliqué à quatre voitures de 2^e classe à quatre compartiments, et à quatre voitures de 3^e à cinq compartiments.

(1) Nous devons à l'obligeance de M. Gobert, Directeur du Matériel et de la Traction de l'État-Belge, la communication de ces renseignements.

Les appareils placés entre les sièges pour former chauffe-pieds étaient semblables à ceux qui sont appliqués par le chemin Rhénan (1), avec cette différence que la plaque métallique du dessus était percée de trous d'échappement d'air sur toute sa surface.

« L'allumage de ces appareils exige beaucoup de temps :
« trois hommes mettent environ une heure pour allumer et
« placer les cent huit briquettes nécessaires aux trente-six
« appareils de quatre voitures.

« Le chauffage des voitures est très-lent ; la chaleur
« dégagée par l'appareil ne devient sensible que trois
« heures après l'allumage. A ce moment, la température
« dans les compartiments est de 3 à 4° supérieure à la
« température extérieure, et alors elle se maintient généra-
« lement constante. En outre, par suite de l'inégalité de
« la combustion des briquettes, la chaleur ne se répartit
« pas uniformément le long des chauffe-pieds.

« La marche du train est nécessaire pour activer la
« combustion ; on a en effet constaté qu'en stationne-
« ment des thermomètres placés dans les voitures n'in-
« diquent aucune augmentation de température.

« Dans les appareils expérimentés, le nombre des
« trous percés dans la plaque supérieure fait que l'air
« s'échappe trop rapidement de la caisse du foyer. »

Appareil à air chaud, système Grandvallet et Kiénast.

— On a essayé le système Grandvallet et Kiénast sur une voiture du chemin de fer de Berlin-Magdebourg à cinq compartiments, dont trois étaient chauffés par un appareil et les deux autres par un second appareil.

(1) Appareil dont nous avons reproduit le dessin (fig. 6 à 8 de la planche n° 3).

La construction des deux appareils était la même ; mais le premier fut chauffé par des briquettes, tandis que, pour le second, on employa de la braise salpêtrée.

Nous reproduirons les résultats obtenus dans une des expériences.

VOYAGE DE BRUXELLES A PARIS PAR VALENCIENNES
ET ARRAS.

« Allumage à 5 heures 30 du soir.

« Départ de Bruxelles-Nord à 6 heures 17' du soir.

« Arrivée à Paris à 5 heures 30' du matin.

HEURES de L'OBSERVA- TION	LOCALITÉS	TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE	TEMPÉRATURE DES COMPARTIMENTS				
			APPAREIL ALIMENTÉ avec des briquettes			APPAREIL alimenté avec du charbon de bois nitraté	
			N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
soir		degrés	degrés	degrés	degrés	degrés	degrés
6 ^h .17'	Bruxelles, nord .	6.5	7.5	7	8	7	10
6 ^h .35'	— midi (A).	4.5	7	7.5	7	11	11
7 ^h .10'	— midi (D).	6 s/gare	6	6	7	8.5	8.5
7 ^h .50'	Braine-le-Comte.	4	6	8	11	15	13
8 ^h .45'	Mons.	4	8	10	7.5	15	14
9 ^h .20'	Quiévrain. . . .	3	9	7.5	10.5	10	12
10 ^h .20'	Valenciennes . .	3	7	12	8	11.5	14
11 ^h .25'	Douai.	2.5	5	5	7	11.5	15
12 ^h .30'	Arras.	2	5	5	7	13	16
»	Achiet.	1	4	8	6	13	»
»	L'ongeau	1	»	5	8	14	»
»	Creil	1.5	4	6	4	13	11
5 ^h .30' matin	Paris	1.5	4.5	6	4	12	13

« On voit que les résultats obtenus avec les briquettes

« ont été *tout à fait insignifiants*, et qu'avec la braise on
 « n'a obtenu qu'un effet utile moyen de 9°.

« Au départ de Bruxelles on avait mis dans le foyer
 « 1^{kg},700 de braise et on en dut ajouter 1^{kg} à chacun des ar-
 « rêts de Mons, Valenciennes, Longeau et Creil. La con-
 « sommation totale pour le voyage fut donc de 5^{kg},700.

« Il a été constaté que l'appareil Kiénast ne fonctionne
 « pas au repos, ce qui empêche de chauffer les voitures
 « pour le départ des trains.

« Le prix d'installation des deux appareils nécessaires
 « par voiture peut être évalué à 1,000^f.

« La braise salpêtrée se vend 13^f,50 les 100^{kg} en Alle-
 « magne. »

Chauffage par le gaz, système Chaumont. — M. Chau-
 mont a imaginé d'employer pour le chauffage des voitures,
 le gaz, dont on se sert déjà sur certaines lignes de l'État-
 Belge pour l'éclairage des trains à voyageurs (1).

La disposition adoptée consiste à placer dans le plan-

(1) L'Administration des chemins de fer de l'État-Belge fabrique elle-même le gaz en distillant des brais et des huiles. Le gaz, comprimé à 8 atmosphères, est emmagasiné dans deux réservoirs placés dans le fourgon de tête du train. Ces réservoirs ont chacun 1^m3,250 de capacité, ils sont construits en tôle d'acier de 0^m,007 d'épaisseur et sont essayés à 10 atmosphères. Un régulateur, placé à la sortie des réservoirs, réduit la pression du gaz à 0^m,020 d'eau avant son emploi.

La conduite principale de distribution, régnant tout le long du train, est formée, sur chaque véhicule, de tubes en fer de 0^m,025 de diamètre, placés sur le pavillon. Le tube de chaque voiture est muni, à ses extrémités, de robinets d'arrêt, et de tubulures en cuivre destinées à recevoir les raccords des tuyaux en caoutchouc qui relient les unes aux autres les conduites des véhicules successifs. — Une pince à ressort (fig. 12 à 14 de la planche n° 16) sert à fixer les raccords sur les douilles des conduites, et permet de faire très-prompement les opérations d'attelage et de découplément.

Le fourgon placé à la queue du train renferme un petit réservoir à

cher, entre les sièges, une boîte métallique contenant deux tubes dans lesquels passent en sens inverse les produits de la combustion de deux becs de gaz brûlant au dehors du compartiment.

Description de l'appareil. — Le bec de gaz destiné au chauffage est disposé contre le brancard du châssis et dans l'axe du compartiment; il est placé dans une boîte métallique suspendue sous le brancard de caisse. Une porte à charnière, s'ouvrant sur le devant de cette caisse, sert à allumer le bec; elle est munie d'un petit carreau placé à la hauteur de la flamme, ce qui permet de constater pendant les arrêts s'il n'y a pas eu d'extinction (fig. 6 à 9 de la planche n° 16).

La flamme du bec de gaz est engagée dans une sorte d'entonnoir se raccordant à un tuyau en cuivre rouge d'un demi-millimètre d'épaisseur, à section ovale (0^m,065 sur 0^m,040). Ce tuyau, lorsqu'il a atteint le niveau du plancher, se recourbe horizontalement et gagne l'autre extrémité du compartiment. Après avoir passé dans ce tuyau, les produits de la combustion se dégagent dans l'atmosphère par une cheminée d'appel (de 0^m,040 de diamètre) placée dans l'angle de la cloison de séparation et de la paroi latérale de la voiture.

L'air nécessaire à la combustion est pris à l'intérieur des compartiments par un tuyau de 0^m,025 de diamètre, dont l'un des orifices se trouve sous une banquette et dont l'autre débouche à 0^m,050 en dessous de l'enveloppe du bec.

capacité variable, contenant une réserve de gaz, ce qui assure l'éclairage de la seconde moitié du train, dans le cas où des manœuvres obligent à couper celui-ci.

Un second bec de gaz est disposé de l'autre côté du compartiment symétriquement au premier.

Le tuyau par lequel s'échappent les produits de la combustion est placé à côté du tuyau de chauffe du premier bec, et l'un et l'autre sont renfermés ensemble dans une caisse de 0^m,140 de largeur sur 0^m,062 de hauteur, dont les côtés et le fond sont en tôle mince, tandis que le dessus, légèrement bombé, est en tôle de 0^m,002.

Cet ensemble constitue une chaufferette qui, pour être protégée contre le refroidissement, est enveloppée d'une caisse en bois garnie intérieurement de feutre.

A chaque extrémité de la voiture, un petit tuyau en cuivre part de la conduite générale de distribution, descend le long d'un montant d'angle et amène le gaz aux becs placés d'un même côté de la voiture. Un robinet, disposé sur ce petit tuyau, permet d'intercepter l'arrivée du gaz aux becs.

Résultats des essais. — « Les essais faits par la commission, sur ce système, ont donné des résultats satisfaisants.

« Environ vingt minutes après l'allumage, les tôles des chaufferettes prenaient la température d'une chaufferette à l'eau chaude et conservaient, pendant tout le temps du voyage, cette même température.

« La consommation de gaz n'a jamais atteint le chiffre de 50 litres par bec et par heure dans les différents voyages d'essai. Avec une consommation de 40 litres environ et une pression de 0^m,020 au bec, la flamme était très-belle et le chauffage suffisant.

« Il s'ensuivrait donc que la dépense de gaz par heure pour un train de dix voitures (ce qui constitue sur les lignes de l'État-Belge la composition moyenne) pourrait

« être évaluée à 2',20 environ en comptant le gaz à 0',65
« le mètre cube. »

Dépenses de chauffage. — « Les dépenses de chauffage
« d'une voiture à quatre compartiments (huit becs) s'élève-
« raient donc par heure à :

$$« 8 \times 0^{\text{m}3},04 \times 0',65 = 0',208. »$$

Dépenses d'installation des appareils. — « Le coût d'ins-
« tallation des appareils s'élèverait à environ 1000 fr. par
« voiture.

« Ce prix, très-élevé, provient en grande partie de la
« nécessité de transformer les marche-pieds. — Pour les
« voitures neuves, construites en vue de l'application de ce
« système de chauffage, la dépense serait donc susceptible
« d'une réduction assez notable. »

Nouvelle disposition proposée par M. Chaumont. — Pour
ne pas avoir à modifier les voitures existantes, M. Chaumont
propose de placer le chauffe-pieds en saillie sur le plancher.

Une feuille de cuivre rouge repliée forme les deux con-
duits traversés par les produits de la combustion; elle est
protégée par une tôle de fer de 0^m,0015 d'épaisseur. La
hauteur totale de ce chauffe-pieds est réduite à 0^m,050 et
sa longueur à 0^m,190; sa face supérieure est légèrement
bombée. Dans cette nouvelle disposition, les cheminées
d'appel sont supprimées et les produits de la combustion,
arrivés à l'extrémité du chauffe-pieds, se dégagent dans
l'atmosphère par de petits ajutages qui traversent le plan-
cher.

Le bec de gaz est renfermé dans une caisse en fonte.

Chauffage au pétrole. — M. Chaumont propose également

qui présente les dispositions générales de celui de Hanovre.

Les résultats obtenus auraient été assez satisfaisants, mais ils ne nous ont pas été précisés.

Le même appareil a été appliqué sur le London and North-Western; toutefois il a été immédiatement abandonné parce qu'il donnait trop de chaleur.

Chauffage de l'eau. — L'eau nécessaire pour les bouillottes est généralement chauffée dans des chaudières à air libre ne présentant pas de formes spéciales.

Dans la gare de Kings'Cross (Great-Northern), de la vapeur fournie par une petite chaudière, circule dans un serpentin placé au fond d'un réservoir et échauffe ainsi l'eau qu'il contient.

Pour maintenir les chaufferettes chaudes après leur remplissage, dans la gare de Londres du Great-Western on les renferme dans une caisse en bois munie de portes à coulisses, au fond de laquelle sont disposés des tuyaux mis en communication avec la chaudière et ainsi remplis d'eau chaude.

Au Charing'Cross (South-Eastern) on se sert d'une caisse à doubles parois métalliques entre lesquelles circule de l'eau chaude.

En résumé, le chauffage à l'aide de chaufferettes est le seul usité en Angleterre; ce mode semble satisfaire complètement, sinon le public, du moins les Compagnies qui généralement n'ont pas essayé d'autres systèmes, ou n'attachent aucune importance aux quelques essais qu'elles ont entrepris.