

L'évolution des nouveaux combustibles sans fumée

J. BRONOWSKI, M. A., Ph. D. (1)

Traduction par INICHAR

INLEIDING

De productie van rookloze agglomeraten wordt beproefd en ontwikkeld in verschillende kolenvoortbrengende landen en het recente colloquium over de agglomeratie der fijnkolen, dat te Parijs werd gehouden in november 1959, wijdde een belangrijk gedeelte van zijn werkzaamheden aan dit probleem.

De onderstaande mededeling is van de hand van Dr. J. Bronowski, Directeur-Generaal van de ontwikkeling der procédé's van de National Coal Board. Zij werd voorgedragen op de Internationale Conferentie over Luchtbezoedeling, die in oktober 1959 te Londen werd gehouden. Zij legt de nadruk op de nieuwe methoden die op punt gesteld werden door de research-diensten van de N.C.B. en op de stijgende bijval van de rookloze brandstoffen bij het britse publiek.

De voorgestelde oplossingen betreffen meer bepaald de brandstoffen voor open haarden en zouden slechts kunnen toegepast worden op de voortbrengst van brandstoffen voor gesloten haarden mits nieuwe studie.

Inichar.

SAMENVATTING

Vaste rookloze brandstoffen van hoge kwaliteit blijken een groeiende bijval te kennen bij het publiek.

Deze producten zijn gekenmerkt door het gemak waarmee ze kunnen behandeld en opgeslagen worden, een goede brandbaarheid en een laag asgehalte.

De fabricatie en de klassieke productiemethoden evolueren om zich aan de stijgende vraag aan te passen. Nieuwe procédé's worden ontwikkeld om te voldoen aan de verdere stijging van de behoeften, die voorzien wordt door de toepassing van de « Clean Air Act ». Deze procédé's zijn economischer en geven een betere brandstof. Hun principe wordt op bondige wijze aangeduid.

AVANT-PROPOS

La production d'agglomérés non fumeux est en voie d'expérimentation et de développement dans de nombreux pays charbonniers et le récent Colloque sur l'Agglomération des Fines de Charbon, qui s'est tenu à Paris en novembre 1959, lui a consacré une part importante de ses travaux (2). La communication ci-après a été faite par le Dr. J. Bronowski, Directeur Général des Développements de Procédés du National Coal Board, à la Conférence Internationale de l'Air Propre qui s'est tenue à Londres en octobre 1959. Elle met l'accent sur les techniques nouvelles mises au point par les services de recherches du N.C.B. et sur le succès croissant que les combustibles non fumeux remportent auprès du public britannique.

Les solutions présentées dans cet article concernent plus particulièrement les combustibles pour foyers ouverts et ne pourraient être transposées à la production de combustibles pour poêles à feu continu que moyennant de nouvelles études.

Inichar.

(1) « The development of new smokeless fuels » par J. Bronowski, M.A., Ph.D., Director-General of Process Development, National Coal Board, Grande-Bretagne — Communication présentée à l'International Clean Air Conference, Londres, 20-23 octobre 1959, organisée par la National Society for Clean Air, Bridge Street, London S.W. 1.

(2) Compte rendu par Inichar dans les « Annales des Mines de Belgique », 1959, janvier, pp. 9/23.

RESUME

Il existe des indices de la faveur croissante du public pour des combustibles solides non fumeux de haute qualité. Ces combustibles se caractérisent par une manipulation et un stockage faciles, une bonne combustibilité et une faible teneur en cendres. Les usines et les méthodes traditionnelles de production évoluent pour satisfaire l'accroissement de la demande. De nouveaux procédés sont en cours de développement pour satisfaire la demande à plus longue échéance qui découlera de l'application du « Clean Air Act ». Ces procédés sont plus économiques et produisent un meilleur combustible. Leur principe est brièvement esquissé.

TENDANCES DU MARCHÉ DES COMBUSTIBLES DOMESTIQUES

Les villes de Grande-Bretagne entendent se libérer de leur fumée : elles ont l'opinion publique pour les soutenir et les lois pour leur donner le pouvoir d'agir.

Le changement sera d'importance, comme l'a montré le Comité sur la Pollution de l'Atmosphère, présidé par Sir Hugh Beaver ; le Comité admet, par exemple, que 19 millions de tonnes de charbon consommées annuellement dans les foyers domestiques des zones « noires » devront être remplacées. Si l'importance des changements nécessaires a été mise en évidence, depuis déjà 5 ans qu'a paru le rapport du Comité, il n'était pas possible de prévoir comment ces changements s'accompliraient et quels types de combustibles sans fumée choisirait le public. L'orientation de la demande, au cours des quatre derniers hivers, a été à cet égard particulièrement instructive. C'est la donnée nouvelle qui est venue s'ajouter depuis la parution du rapport : nous voyons à présent comment la demande du public a commencé à changer. Cet argument de la place du marché commence à orienter la politique de développement des combustibles non fumeux.

La chose que chacun a entendu dire est que les clients domestiques ont acheté du mazout en lieu et place de charbon. C'est cependant une appréciation superficielle du changement intervenu. En fait, ils ont acheté plus de combustibles non fumeux et le mazout est l'un de ceux qu'ils ont choisis. Le tableau I récapitule les ventes des quatre types de combustibles non fumeux que le public peut se procurer ; l'électricité, le gaz, les combustibles solides et le mazout, durant les quatre années complètes qui se sont écoulées depuis la publication du rapport Beaver.

Les tendances sont parfaitement claires. Il y a eu un large accroissement de l'utilisation domestique de l'électricité et du mazout : ce dernier a réalisé les gains les plus importants avec un accroissement de 60 % en quatre ans (l'usage domestique de l'électricité inclut, bien entendu, l'éclairage et un peu de force motrice, aussi bien que le chauffage). Le gaz et les combustibles solides non fumeux ont,

tout au plus, maintenu leurs positions. De ces chiffres généraux, je ne veux tirer pour le moment qu'une leçon brutale : le public n'a pas recherché les combustibles non fumeux les moins chers, car les moins chères de ces quatre sources de chaleur sont constituées par certaines classes de combustibles solides non fumeux.

Il y a d'autres leçons plus subtiles cachées dans le tableau I et, en vue de les découvrir, nous devons chercher à voir de quoi se composent ces chiffres. L'électricité et le gaz ne constituent chacun qu'un seul type de combustible et les huiles à usage domestique peuvent se grouper en deux types. Par contre, les combustibles solides non fumeux sont beaucoup moins homogènes en ce qui concerne leur utilisation et leur qualité. Tout d'abord, il y a les combustibles non fumeux qui sont utilisés en poêles fermés et ceux qui sont brûlés principalement dans les foyers ouverts, que ce soit dans des âtres anciens ou dans des foyers modernes améliorés. En second lieu, pour chacun de ces usages, il existe des combustibles solides de différentes qualités qui donnent à l'utilisateur différentes commodités, en plus du dégagement de chaleur qu'ils procurent.

Dans cette communication, je me limiterai aux combustibles solides de haute qualité et c'est pourquoi j'extraurai des chiffres totaux du tableau I ceux qui se rapportent aux combustibles solides non fumeux de premier choix. Le tableau II est relatif aux combustibles de premier choix utilisés en foyers ouverts et le tableau III aux combustibles pour poêles fermés.

Les chiffres des tableaux II et III sont frappants. Alors que le tableau I semble montrer que les ventes des combustibles solides non fumeux, au cours des quatre dernières années, sont restées stationnaires, nous voyons maintenant qu'il y a eu, en fait, un mouvement de première importance dans la demande du public. Les ventes de tous les combustibles solides non fumeux, de premier choix, pour foyers ouverts et pour poêles fermés, ont augmenté très rapidement. Le taux de cette augmentation a été de 70 % en quatre ans. Il est plus élevé que le taux d'augmentation des ventes de mazout et s'inscrit au premier rang de tous les accroissements de vente des combustibles non fumeux.

TABLEAU I.

Ventes de combustibles non fumeux pour usages domestiques de 1955 à 1958.

Combustibles	1955	1956	1957	1958
Electricité (trillions de Wh)	20,0	22,4	23,4	26,6
Gaz (trillions de kcal)	34,3	33,9	33,0	33,2
Combustibles solides non fumeux (millions de t métriques)	5,7	5,7	5,3	5,7
Huiles (millions de t métriques)	0,8	0,9	0,9	1,3

TABLEAU II.

Ventes de combustibles solides non fumeux de premier choix pour feux ouverts de 1955 à 1958.

Combustibles	1955	1956	1957	1958
Combustibles solides non fumeux de 1 ^{er} choix (*) (milliers de t. métr.)	476	504	577	801

(*) Cette rubrique groupe : Coalite, Rexco, Cleanglow et Phimax.

TABLEAU III.

Ventes de combustibles solides non fumeux de premier choix pour poêles fermés de 1955 à 1958.

Combustibles	1955	1956	1957	1958
Combustibles solides non fumeux de 1 ^{er} choix (*) (milliers de t. métr.)	1.642	1.795	1.823	1.953

(*) Cette rubrique groupe : Anthracite, Phurnacite et 1/4 gras sec gallois.

Nous ne devons pas exagérer la portée des chiffres des tableaux II et III, non plus que de ceux du tableau I relatifs à la consommation de mazout. Les quantités de combustibles non fumeux vendues sont encore marginales : moins de 1 million de tonnes de combustibles de premier choix pour les feux ouverts, 1,3 million de tonnes de mazout (équivalant à 2,2 millions de tonnes de charbon) et un peu moins de 2 millions de tonnes de combustibles de premier choix pour les poêles fermés. Ces quantités ne peu-

vent se comparer ni isolément ni par leur total aux 30 millions de tonnes de charbon vendues au marché domestique. De plus, l'action de la nouvelle législation du « Clean Air Act » ne s'est pas encore fait sentir avec force : le principal de la réglementation locale d'interdiction de production de fumées viendra d'ici quelques années. De ce fait, les changements enregistrés sont des changements volontaires.

Nous devons accepter le témoignage des tableaux II et III comme la première expression d'un choix délibéré d'une partie du public. Cette partie du public préfère les combustibles de premier choix, en poêles fermés et en foyers ouverts. Ce qui importe ici, ce ne sont pas les quantités absolues qui ont été achetées, mais l'accroissement de ces quantités, d'année en année ; en fait, cette partie du public a acheté chaque année autant de combustibles de premier choix qu'elle a pu s'en procurer et, ce faisant, elle n'a pas été découragée par leur prix. Quelques-uns des combustibles qui ont enregistré le plus large accroissement de vente coûtent à Londres 12 livres la tonne (1.680 FB), soit environ 2,35 FB les 10.000 kcal. Evidemment, la note de chauffage est un petit poste dans le budget — c'est le plus petit poste dans les estimations officielles du coût de la vie. Néanmoins, ces consommateurs pourraient réduire leur note de chauffage en utilisant des combustibles autres que ceux de premier choix et il est, dès lors, frappant qu'ils aient en grand nombre commencé à s'orienter vers l'emploi de combustibles solides de haute qualité.

CRITERES DE QUALITE

Une partie au moins du public a exprimé des préférences qui ne sont pas dictées par le prix et qui, de ce fait, reflètent quelque chose d'autre, qui peut s'appeler au sens le plus large la convenance, la commodité. Ce mot est devenu en quelque sorte une rengaine et il importe d'analyser ce que ce public trouve « commode ». Il me semble qu'on peut distinguer trois formes de « commodité » dans un combustible solide. Il doit être commode avant que nous le brûlions, c'est-à-dire facile à manipuler et à entreposer. Il doit être commode quand nous le brûlons, c'est-à-dire que, dans un feu ouvert, il doit s'allumer aisément, donner une flamme longue et claire et reprendre facilement à n'importe quel moment ; dans des poêles fermés, il doit brûler régulièrement pendant de longues périodes et aussi se réactiver rapidement. Il doit être commode après que nous l'ayons brûlé, c'est-à-dire qu'il ne doit pas y avoir beaucoup de cendres et que ces cendres ne doivent pas voler trop facilement. Cette analyse de ce que l'on entend par « commodité » n'est pas aussi subjective qu'elle peut le paraître, car elle trouve sa confirmation dans les qualités des combustibles de

premier choix dont les tableaux II et III montrent le succès croissant.

En premier lieu, un combustible est plus facile à manipuler et à entreposer s'il est dense et le nombre de rechargements des feux s'en trouve réduit. Aucun combustible actuellement fabriqué pour les feux ouverts ne satisfait à cette exigence. La situation est différente pour les poêles fermés. Dans ce domaine, seuls les combustibles de premier choix sont de densité élevée ($0,72 \text{ kg/dm}^3$ et au-delà) ; ce sont précisément ces combustibles de premier choix qui ont enregistré l'accroissement de vente indiqué au tableau III.

Mon deuxième critère de « commodité » concerne le comportement du combustible : il doit brûler bien et longtemps et doit reprendre rapidement quand le feu est rechargé ; de plus, si le combustible est destiné aux feux ouverts, il doit s'enflammer aisément. A ces points de vue, les combustibles de premier choix sont exemplaires ; de plus, ils sont de qualité très constante d'un lot à l'autre et, même pour certains d'entre eux, telle la Phurnacite, d'une pièce à l'autre.

Mon troisième critère est la commodité après achèvement de la combustion, elle est mesurée par la quantité de cendres et par leur nature. Ici encore, les combustibles de premier choix pour poêles et pour feux ouverts atteignent un standard élevé. Ils contiennent moins de 7 % de cendres et quelques-uns d'entre eux beaucoup moins. Cette faible teneur en cendres a, de plus, un effet marqué sur le rendement de la combustion en feux ouverts, qui, presque toujours, tombe rapidement lorsque la teneur en cendres dépasse 7 %.

En résumé, j'ai tenté de montrer qu'il existe une demande croissante pour des combustibles solides non fumeux de haute qualité. En valeur absolue, cette demande est encore marginale et ne concerne qu'un public limité, mais qui s'est accru d'année en année depuis la publication du rapport Beaver.

Ce public choisit avec discernement et les combustibles qu'il achète doivent satisfaire à des critères de commodité assez stricts : commodité avant, pendant et après l'usage. Une politique de développement de nouveaux combustibles non fumeux doit tenir compte de ces indications. Si de nouveaux combustibles doivent atteindre un plus large public comme on peut le prévoir d'ici quelques années, quand l'application du « Clean Air Act » se généralisera, ils devront être bien entendu à un prix raisonnable. Mais, ils devraient également s'adapter à ces facteurs de commodité qui ont commencé à attirer un public croissant : en bref, ils devraient être denses, réactifs et propres.

SOLUTIONS A COURT TERME

Les principales conséquences du « Clean Air Act » ne se matérialiseront que dans quelques an-

nées : on peut estimer que les changements seront très substantiels d'ici 1965, mais qu'ils ne se feront pas pleinement sentir avant 1970 ou même au-delà.

Le développement de la production de nouveaux combustibles non fumeux, pour satisfaire à cette demande, est, de ce fait, une entreprise à longue échéance ; à longue échéance, nous devons nous préparer à remplacer jusque 19 millions de tonnes de charbon domestique. Mais, il existe également un problème à court terme entre l'époque actuelle et 1965 et il est urgent de le résoudre.

A court terme, nous devons improviser : c'est-à-dire que nous devons utiliser les usines existantes pour produire le meilleur combustible possible, même si ces installations n'étaient pas conçues pour fabriquer des combustibles de premier choix. Le National Coal Board et le Gas Council sont entrés tous deux dans cette voie. Deux des combustibles de premier choix que j'ai repris au tableau II, le « Cleanglow » et le « Phimax », résultent, en fait, d'improvisations grâce auxquelles des combustibles de premier choix sont produits dans des cornues à gaz existantes. Leur production a débuté il y a deux ans et a remporté un succès.

Dans le même ordre d'idées, le National Coal Board a produit le « Warmco », un nouveau combustible qui n'est pas repris au tableau II, du fait que sa production a seulement débuté en 1959. Le « Warmco » est un combustible de premier choix, produit dans des fours à coke existants, en carbonisant à température modérée une pâte à coke ayant fait l'objet d'une épuration poussée. Le « Warmco » est propre et réactif, il brûle brillamment et longtemps dans n'importe quel foyer ouvert et se ranime aisément. C'est un des plus denses des combustibles existants préparés pour les feux ouverts, mais, même ainsi, sa densité en vrac dépasse à peine la moitié de celle du charbon. Le National Coal Board envisageait de produire 170.000 tonnes de « Warmco » en 1959, ce qui est beaucoup pour la première année de lancement d'un nouveau combustible.

Quoi qu'il en soit, des procédés de cette sorte ne peuvent pas fournir une solution permanente pour la production de combustibles non fumeux de haute qualité. Les usines utilisées pour les produire étaient conçues pour d'autres buts et leur utilisation pour la production de combustibles domestiques est essentiellement une improvisation. Comme telle, elle est admirable et nécessaire, mais la considérer comme une solution à long terme nous condamnerait à la stagnation technique. Par exemple, nous ne pouvons pas espérer produire un combustible non fumeux de densité élevée dans les usines existantes, et ce seul fait entraverait tout progrès vers de meilleurs combustibles. Mais par dessus tout il y a des raisons économiques pour lesquelles nous ne pouvons improviser indéfiniment la fabrication de combustibles domestiques de premier choix dans les usines

existantes. Ces usines ont une faible capacité de production, ce qui signifie qu'elles sont actuellement très coûteuses à construire. Par exemple, de nouveaux fours à coke coûtent environ 9 £ (1260 FB) par tonne annuelle d'enfournement, ce qui correspond à un coût d'environ 12 £ (1680 FB) par tonne annuelle produite et à un coût de 18 £ (2520 FB) par tonne annuelle de combustible domestique produit dans les granulométries les mieux adaptées aux foyers ouverts. A cette échelle, les charges de capital pèseraient lourdement sur l'économie de la production du « Warmco », par exemple, si de nouveaux fours à coke devaient être construits spécialement pour cette fabrication.

NOUVEAUX PROCÉDES

Si nous devons fournir au public des combustibles de premier choix en grande quantité et à des prix raisonnables, nous devons aborder le problème du traitement du charbon dans une voie radicalement nouvelle. Une nouvelle technologie est nécessaire pour transformer les charbons actuellement disponibles en grande quantité en ces combustibles que le public désire, et pour le faire économiquement. Cette nouvelle technologie doit satisfaire à trois conditions. Elle doit exiger de faibles investissements et permettre de grandes capacités de traitement : à cette fin, on doit utiliser les techniques modernes du génie chimique. Elle doit consommer les charbons actuellement disponibles en grande quantité, c'est-à-dire des fines à haut indice en matières volatiles, et cependant elle doit tirer de ces charbons à gaz un haut rendement en combustibles solides. Finalement, elle doit fournir ce que le public demande : un combustible commode, qui soit dense, brûle bien et reprenne aisément, et qui ne laisse pas une masse de cendres volantes.

Depuis quelques années, le National Coal Board a développé un programme de recherches pour satisfaire à ces trois conditions fondamentales. Je décrirai entièrement l'un des nouveaux procédés que nos recherches ont mis au point et que le National Coal Board développe, afin de montrer en détail comment ces conditions sont remplies.

Ce procédé utilise un charbon broyé à travers lequel on souffle de l'air à une température comprise entre 375 et 450° C. Quand de l'air est soufflé de cette manière à travers une poudre, le mélange se déplace et s'écoule comme un liquide et peut être manipulé aisément. C'est l'avantage physique de cette méthode de traitement des solides qui a été appelée, de façon imagée, un lit fluidisé. L'avantage chimique de la méthode est de permettre à l'air chaud d'atteindre en même temps toutes les particules de charbon, grâce à quoi le temps de traitement est court et le débit de l'installation élevé. Dans un lit fluidisé, nous exposons le charbon à l'air chaud

durant moins d'une heure, alors qu'un four à coke peut traiter sa charge pendant plus de 20 heures.

J'ai déjà mentionné que nous travaillons à des températures comprises entre 375 et 450° C. Ce sont de basses températures qui n'entraînent qu'une dévolatilisation partielle du charbon, alors que le four à coke, opérant à haute température et pendant longtemps, élimine à peu près tout le gaz. Partant d'un charbon à 40 % de matières volatiles, nous produisons dans le lit fluidisé un charbon pulvérulent partiellement cuit — ce que nous appelons un semi-coke ou « char » — et qui contient encore environ 25 % de M.V. Ceci donne à notre procédé deux avantages. En premier lieu, nous avons un haut rendement en semi-coke chaud — 85 % du poids de charbon traité dans le lit fluidisé. Et, en second lieu, quand le semi-coke est comprimé, nous obtenons un combustible agréable qui brûle avec une flamme attrayante et qui reprend particulièrement vite lorsqu'on rallume le feu après l'avoir laissé éteindre.

Ainsi, pour deux raisons, il y a avantage à laisser 25 % de M.V. dans le semi-coke qui sort du lit fluidisé. Mais, une question se pose avec évidence : un tel semi-coke sera-t-il non fumeux ? Un charbon qui contient 25 % de M.V. n'est pas non fumeux. L'étude des semi-cokes avec un résidu de M.V. a été faite par Piersol et a montré qu'ils peuvent être non fumeux. Notre travail de recherche dans ce domaine a été consacré au cas particulier du lit fluidisé et a montré que, dans ces conditions, du semi-coke non fumeux, à 25 % de M.V., peut être produit régulièrement, à partir d'une large gamme de charbons. Ainsi, le procédé technique repose sur une base scientifique, sur la mise en évidence quantitative des phases successives du dégazage d'un charbon fumeux. La découverte scientifique est la suivante : lorsque nous partons d'un charbon à 40 % de M.V., les 15 premiers pourcents qui sont éliminés sont les constituants fumeux. Les 25 pourcents qui subsistent ne sont pas fumeux et, de ce fait, un semi-coke fabriqué de la sorte est non fumeux et brûle encore avec une flamme brillante.

Le semi-coke qui sort du lit fluidisé est une poudre qui doit être comprimée en briquettes, en vue de son utilisation dans les foyers ouverts. Dans ce but, nous utilisons l'un des deux procédés techniques que nous avons imaginés. Ou bien nous comprimons le semi-coke avec un liant mixte constitué par un mélange de charbon cru et de brai ; aux environs de 400° C, ce mélange également ne contient plus d'éléments fumeux ; ou bien nous le comprimons directement, dans une presse spéciale, sans aucun liant, en utilisant sa plasticité pour obtenir la cohésion voulue. Cette technique est une application du procédé Shape d'agglomération sans liant, auquel nos services de recherche ont accordé une grande attention. Dans les deux cas, nous transformons le

semi-coke en agglomérés denses qui ressemblent à du charbon de bois, par leur aspect et par la flamme qu'ils produisent. Ainsi, en réalisant d'abord le semi-coke et en le briquetant ensuite, nous ne perdons aucun déchet comme cela se produit dans d'autres procédés. Tout débris et toute briquette cassée peuvent être rebroyés et recyclés pour être à nouveau briquetés.

Un autre procédé, pour la production de combustibles domestiques de premier choix, est en cours de développement au National Coal Board et je m'y référerai plus brièvement. Dans ce procédé, le charbon est tout d'abord briqueté, puis est exposé durant quelques heures à une atmosphère oxydante, à température modérée. La température et la durée de traitement dépendent du type de charbon et une exposition de 1 à 2 heures entre 200 et 300° suffit dans la plupart des cas. L'effet chimique de ce traitement est complexe tant sur le charbon que sur le liant ; c'est en partie un défumage du genre de celui que j'ai déjà décrit et en partie une oxydation et une polymérisation. Son résultat est de produire des briquettes défumées dont la teneur en M.V. peut atteindre 35 %, et de nouveau il fournit une production de briquettes entières, sans déchets.

Le mécanisme du briquetage joue un rôle important dans ces procédés et nous y avons consacré une

large part de nos recherches. Cela me mènerait trop loin de décrire cet important travail, qui a permis de réaliser l'agglomération sans liant de nombreux charbons et semi-cokes. Je désire seulement insister sur le fait que nos travaux de recherche sur le procédé Shape d'agglomération sans liant et sur d'autres nouveaux procédés de briquetage ont eu un intérêt fondamental, en nous mettant à même de produire des combustibles domestiques de premier choix, à partir du charbon bon marché et abondant qu'est le charbon fin. Le briquetage a une place essentielle dans le développement des procédés complets que j'ai décrits.

J'ai parlé des deux nouveaux combustibles de premier choix que le National Coal Board est en train de mettre au point : premièrement, les briquettes obtenues à partir de semi-coke produit en lit fluidisé et, en second lieu, des briquettes de charbon cru qui sont ensuite soumises à un traitement thermique modéré. Ces deux combustibles n'ont été produits jusqu'ici qu'à l'échelle expérimentale de quelques tonnes et les propriétés commerciales des combustibles ne peuvent être établies avec certitude que lorsque des usines pilotes ont été construites pour les produire. Le tableau IV contient néanmoins quelques chiffres relatifs aux performances de ces boulets expérimentaux. Ces chiffres se rapportent à des essais

TABLEAU IV.

Performances du « Warmco » et de deux types d'agglomérés expérimentaux non fumeux (expérimentés suivant la norme britannique 3142 : 1959).

	Warmco	Agglomérés de semi-coke	Boulets défumés par oxydation	Exigences de la norme britannique	
				coke type L	coke type M
Densité en vrac (kg/dm ³)	0,384	0,608	0,656	< 0,37	> 0,37
Temps mis après allumage pour atteindre 540 kcal/m ² h (min)	33	23	28	37	45
Temps mis pour atteindre 945 kcal/m ² h (min)	57	35	42	—	—
Temps mis pour atteindre à nouveau 945 kcal/m ² h après le 1 ^{er} rechargement (min)	24	15	29	—	—
Temps mis pour atteindre à nouveau 945 kcal/m ² h après le 2 ^e rechargement (min)	27	15	32	—	—
Radiation maximum après allumage (kcal/m ² h)	1.590	1.540	1.550	1.080	1.080
Radiation maximum après 1 ^{er} rechargement (kcal/m ² h)	2.020	2.060	1.650	1.215	1.080
Radiation maximum après 2 ^e rechargement (kcal/m ² h)	2.020	2.110	1.660	877	810
Taux moyen de radiation (kcal/h)	2.440	2.530	2.180	—	—

Les essais résumés ci-dessus ont été réalisés dans le même laboratoire, dans les mêmes conditions, et les résultats sont comparables entre eux. Le mode opératoire est celui qui est prescrit par la norme britannique n° 3142 : 1959 — Combustibles solides non fumeux manufacturés pour usage domestique — 1^{re} partie : Cokes pour foyers ouverts domestiques. C'est la seule norme britannique concernant les performances des combustibles non fumeux qui existe à l'heure actuelle.

réalisés suivant le mode opératoire prévu par les normes britanniques pour le contrôle des combustibles destinés aux nouveaux foyers ouverts améliorés. Le tableau IV donne les chiffres relatifs à l'autre combustible de premier choix que le National Coal Board produit déjà : le « Warmco ». On verra que notre but est de produire des combustibles dont les performances, en feu ouvert, soient de tout premier ordre. Il est donc inexact que le foyer ouvert est moribond parce qu'il est incapable de donner un feu vif sans fumer ; tout au contraire, le feu ouvert peut brûler brillamment sans donner aucune fumée. Les briquettes de semi-coke et les boulets défumés satisfont aussi aux deux autres critères de « commodité » : ils sont propres et beaucoup plus denses que tous les autres combustibles de premier choix. A l'échelle expérimentale, nous avons fabriqué des briquettes de semi-coke avec une densité en vrac d'au moins 0,56 et des boulets défumés d'une densité en vrac supérieure à 0,64 kg/dm³.

Ces considérations montrent que le programme de recherche du National Coal Board, au cours des dernières années, a été bien conçu pour faire face à la demande d'un public plus exigeant et aux modifications du marché qui peuvent être prévues.

PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT

Le N.C.B. a maintenant établi un programme complet de développement en vue de mettre en application les résultats de ces recherches. Deux importantes usines pilotes pour deux procédés différents sont actuellement commandées et on escompte qu'elles produiront les premiers échantillons commerciaux de nos nouveaux combustibles pour éprouver la réaction du public au cours de l'hiver 1960-1961. L'une de ces usines est en construction à Birch Coppice dans la Division West Midlands ; elle produira du semi-coke en lit fluidisé et l'agglomérera à l'échelle pilote de 5 t/h. L'autre est conçue pour le traitement thermique des boulets à la même échelle ; elle sera probablement érigée à Graigola dans la Division Sud-Ouest.

Le National Coal Board produit déjà une série de combustibles non fumeux de haute qualité, parmi lesquels l'anthracite naturel et le quart-gras sec du Pays de Galles, la Phurnacite et, pour le foyer ouvert, le nouveau produit : Warmco. Le N.C.B. se propose de réserver une part du marché à ces combustibles et de se laisser guider par la demande du public pour introduire les combustibles de premier choix produits par ses nouveaux procédés. Il entre dans les intentions du N.C.B. d'expérimenter ces procédés techniquement et commercialement avant 1965. Le N.C.B. estime que ceci exigera un taux de production annuel d'au moins un million de tonnes des nouveaux combustibles, avant 1965. Il n'est pas actuellement possible de prédire la production totale

au-delà de 1965, car la réceptivité du marché pour ces nouveaux combustibles, au prix auquel ils pourront être économiquement vendus, reste encore à déterminer. C'est l'un des principaux objectifs des usines pilotes dont j'ai été chargé d'assurer le développement. Il entre dans les intentions du N.C.B. de développer, avant 1965, la production de ces usines pilotes jusqu'à l'échelle commerciale, aussi rapidement que le marché l'exigera.

En adoptant cette politique, le N.C.B. ne mise pas sur un seul combustible ou sur un seul procédé. D'une part, les procédés nouveaux doivent encore être mis en compétition l'un avec l'autre et avec les procédés existants. D'autre part, le Board estime que toute une variété de nouveaux combustibles seront nécessaires pour satisfaire aux exigences d'épuration de l'atmosphère et pour utiliser les charbons dont ils existe un large approvisionnement dans les diverses régions du pays. Les nouveaux combustibles du N.C.B. ne seront vraisemblablement pas également acceptables pour tous les usages et le domaine propre à chacun d'eux ne sera découvert que par le développement rapide d'une production à échelle limitée, ce qui est actuellement en cours.

MONTANT DES INVESTISSEMENTS

Un dernier mot sur le coût de ces développements. J'estime que des usines commerciales utilisant l'un ou l'autre des deux nouveaux procédés décrits coûteront moins de 7 £ (980 FB) par tonne annuelle produite. L'intention du N.C.B. étant d'atteindre un rythme de production annuelle d'au moins 1 million de tonnes d'ici 1965, ceci conduit à une dépense de l'ordre de 7 millions de livres (980 millions FB) pour la construction des usines. De plus, si l'on voit que la demande du public se développe, d'ici 1965, on doit prévoir qu'un second investissement du même ordre devrait être décidé en cours de construction. A ceci, il faut ajouter le coût des usines pilotes et des autres travaux de développement. Le N.C.B. investira donc dans ses nouveaux procédés de production de combustibles non fumeux de premier choix, une somme dont le montant prévisible est de 10 millions de livres d'ici 1965, et qui pourrait approcher les 20 millions de livres.

La demande du public ne concernera pas uniquement les combustibles de premier choix et la demande actuelle pour ces combustibles n'est qu'une fraction de la demande totale. Il est dans la nature des choses que les combustibles de premier choix soient plus chers que les autres et, en dépit de leur commodité, on peut prévoir une certaine réticence de la clientèle à payer le supplément de prix, aussi la demande pour les combustibles non fumeux les moins chers subsistera-t-elle longtemps. Cependant, cette tendance vers le « bon marché » est jusqu'à un

certain point à courte vue et ne repose pas sur une estimation exacte du budget ménager. Le supplément de commodité et le meilleur rendement thermique obtenus avec les combustibles de premier choix sont bon marché. J'ai déjà fait observer que le chauffage est un poste peu important dans le budget ménager moyen de la nation : en fait, le chauffage et l'éclairage n'interviennent ensemble que pour 5 1/2 % dans l'index du coût de la vie. Le coût du charbon domestique, à Londres, est approximativement de 8 d par therm (1,87 FB/10.000 kcal) et le coût des combustibles de premier choix pour foyer ouvert est de l'ordre de 10 d par therm (2,35 FB/10.000 kcal). Dès lors, si tous les usagers du pays, hors des zones noires aussi bien qu'à l'intérieur de ces zones, adoptaient les combustibles de premier choix, leur note de chauffage augmenterait d'un quart et il en résulterait une hausse du coût de la vie de moins de 1 pourcent.

Du point de vue national, le coût de l'élimination de la fumée des foyers ouverts n'est pas élevé. Toute-

fois, si nous voulons stimuler la demande pour les combustibles non fumeux et tirer profit du mouvement qui a commencé à se manifester au cours des quatre dernières années, nous devons maintenir leur prix aussi bas que possible. C'est pourquoi j'ai insisté sur les nouveaux combustibles produits par de nouveaux procédés dans de nouvelles usines. La production de combustibles non fumeux demande une étude aussi scientifique que celle des huiles ou de l'électricité. Nous devons appliquer toutes les méthodes de la technologie moderne pour valoriser nos charbons abondants, les traiter par des procédés continus et à grands débits et obtenir un haut rendement en combustibles solides, denses, réactifs, non fumeux et propres. C'est seulement si nous remplissons ces conditions précises que nous pourrons lutter avec un succès durable contre la concurrence des huiles ou de l'électricité. Je crois que le travail de développement du N.C.B., dans le domaine des combustibles non fumeux, se conforme à ces normes fondamentales de progrès technique et économique.