rier, mais leur construction repose toujours sur le même principe. Une capacité d'une dimension connue se remplit de gaz et s'en vide alternativement; un tuyau amène le gaz dans un auget intérieur rempli d'eau; cet auget se soulève et lui permet de se répandre dans la partie supérieure de l'appareil, d'où il s'échappe par un tube qui le conduit aux becs; en même temps un second auget se remplit de la même manière. Pendant tout le temps de son passage, le gaz peut donc imprimer un mouvement de rotation à une roue à laquelle les deux augets sont attachés, et au moyen de rouages communiquant avec un cadran extérieur gradué, on peut connaître le volume du gaz brûlé d'après la capacité connue des augets et le nombre de révolutions indiqué par l'aiguille du cadran.

Les détails précédents sur l'extraction du gaz de la houille rendront tout développement inutile pour ce qui concerne la préparation du gaz au moyen de l'*huile* ou de la *résine*.

Le gaz hydrogène bi-carboné, qui prend naissance par suite de la décomposition de l'*huile* ou d'autres corps gras soumis à l'action d'une température élevée, est d'une assez grande pureté, ou du moins il ne renferme aucun de ces gaz sulfurés ou de ces produits ammoniacaux qui rendent si difficile et si longue l'épuration du gaz de la houille. Tout l'appareil nécessaire pour la préparation du gaz de l'huile se réduit à la cornue, au dépurateur à la chaux destiné à absorber l'acide carbonique, et au gazomètre. Dans la cornue, qui est d'ailleurs la même que celle qui sert à la préparation du gaz de la houille, on place des

fragments de coke. Ce coke n'est point destiné à produire une action chimique; il sert seulement à diviser l'huile qui tombe dans la cornue, et à faciliter sa décomposition par la chaleur en multipliant les surfaces de contact. L'huile se répand dans la cornue au moyen d'un tuyau communiquant avec un réservoir supérieur dont le niveau reste constant; arrivée dans la cornue, elle se trouve en contact avec le coke porté au rouge, et se décompose en donnant naissance à du gaz hydrogène bi-carboné, et à une petite quantité d'oxide de carbone et d'acide carbonique. Le gaz, s'échappant par un tube, vient plonger dans un réservoir où il dépose la majeure partie de l'huile non décomposée qu'il avait entraînée avec lui; il passe de là dans l'épurateur qui le dépouille de son acide carbonique et il se rend enfin dans le gazomètre.

Le gaz obtenu par la décomposition de l'huile jouit d'un pouvoir éclairant trois fois supérieur à celui du gaz de houille. Cependant, en dépit de cette circonstance, la question économique condamne absolument son emploi. Le prix élevé des matières grasses dans la plupart des pays, ne permet point de tirer parti de ce procédé qui ne laisse aucun produit secondaire susceptible de couvrir, comme le coke, une partie de l'achat de la matière première. Pour diminuer l'inconvénient résultant du prix élevé de l'huile, on a essayé de distiller directement les graines oléagineuses elles-mêmes, mais on n'a obtenu, comme il était facile de le prévoir, que de très mauvais résultats. Les graines végétales produisent, en se décomposant par l'action du feu, beaucoup de gaz oxide de carbone, dont le pouvoir éclairant est presque nul.

Dans certaines circonstances, lorsque des matières grasses provenant d'une fabrique, existent en abondance et comme résidus sans emploi, on peut les consacrer à la fabrication du gaz. M. D'Arcet a montré que l'on peut utiliser ainsi avec économie les eaux savonneuses qui se produisent en quantité considérable dans le désuintage des laines. La ville de Reims a été longtemps éclairée par ce procédé.

Le gaz de la *résine* s'obtient par des moyens en tout semblables aux précédents. La résine, qui existe en abondance et à très bas prix dans les contrées du nord, étant introduite à l'état de liquéfaction dans des cornues renfermant du coke incandescent, fournit un gaz très pur et qui jouit d'un pouvoir éclairant double de celui du gaz de houille.

On sait que si l'on dirige un courant de vapeurs d'eau sur du charbon porté au rouge, l'eau se trouve décomposée; il se forme de l'acide carbonique, de l'oxide de carbone, de l'hydrogène pur et de l'hydrogène carboné. Dans un mélange gazeux ainsi formé l'hydrogène pur est le corps qui prédomine. Mais le pouvoir éclairant de l'hydrogène est presque nul et l'on ne pourrait songer à tirer parti pour l'éclairage, du gaz fourni par la décomposition de l'eau, s'il n'existait des moyens de communiquer artificiellement la propriété éclairante à un gaz naturellement dépourvu de cette propriété. Ces moyens existent et ils sont assez nombreux. La propriété éclairante d'un gaz ne tient nullement en effet à sa nature particulière, mais bien, comme l'a montré Humphry Davy, à une simple circonstance physique, c'est-à-dire au dépôt d'un corps solide dans l'intérieur de la

flamme. Le gaz hydrogène bi-carboné doit sa propriété éclairante à ce fait seul que sa combustion s'accompagne d'un dépôt de charbon, lequel restant quelque temps contenu au sein de la flamme avant d'être brûlé, s'y trouve porté à une température assez élevée pour devenir lumineux. Tous les autres gaz, tels que l'hydrogène phosphoré, qui abandonnent également pendant leur combustion une substance solide fixe, jouissent de la propriété éclairante. Il résulte de là qu'il est facile de fournir un pouvoir éclairant à un gaz qui en est naturellement dépourvu. Si l'on mélange au gaz hydrogène, par exemple, la vapeur de certains liquides très chargés de charbon, tels que l'essence de térébenthine, l'huile de schiste ou divers autres carbures d'hydrogène volatils, on peut rendre sa flamme éclairante : l'essence de térébenthine ou l'huile de schiste produisent en effet en brûlant un résidu de charbon qui, se déposant à l'intérieur de la flamme, y devient lumineux et réalise ainsi les conditions physiques nécessaires pour communiquer à un gaz la propriété lumineuse. C'est là le moyen que M. Selligue avait mis en pratique dans son usine des Batignolles pour la préparation du gaz de l'éclairage au moyen de la décomposition de l'eau. Il décomposait l'eau dans une cornue au moyen du charbon de bois; les gaz, ainsi obtenus, venaient ensuite se mêler avec des vapeurs d'huile de schiste. Cependant la préparation du gaz au moyen de l'eau ne pouvait donner, avec les appareils employés par M. Selligue, des résultats avantageux au point de vue économique, et M. Selligue lui-même avait fini par y renoncer.

Des dispositions beaucoup plus convenables pour la préparation du gaz provenant de la décomposition de l'eau, ont été imaginées et sont employées aujourd'hui à Paris par M. Gillard. Par les procédés ingénieux et nouveaux imaginés par cet habile industriel, la préparation du gaz extrait de l'eau présente aujourd'hui des conditions extrêmement avantageuses, et le système qu'il a créé nous paraît constituer le progrès le plus sérieux que l'éclairage par le gaz ait reçu depuis un grand nombre d'années.

M. Gillard décompose l'eau dans des cornues de fonte à l'aide du charbon de bois. La vapeur d'eau provenant d'une chaudière est dirigée dans l'intérieur de la cornue à l'aide d'un tube qui s'étend le long de toute sa capacité; ce tube est percé de trous très petits qui donnent issue à la vapeur et la mettent en contact avec le charbon incandescent. L'hydrogène pur est le produit principal qui prend naissance pendant la décomposition de l'eau dans les appareils de M. Gillard. Les rapports entre l'hydrogène et l'oxide de carbone sont, en effet, dans la proportion de 92 du premier sur 8 du second. La quantité d'acide carbonique produit est très faible. Aussi l'épuration du gaz est-elle fort simple; il suffit d'amener le gaz dans un dépurateur contenant de la chaux pour le priver de l'acide carbonique; il se rend ensuite au gazomètre. Pour lui communiquer le pouvoir éclairant qui lui manque, on interpose au milieu de la flamme un petit cylindre formé par un réseau de fils de platine très fins. La présence de ce corps étranger au milieu du gaz en combustion réalise les conditions physiques nécessaires pour provoquer l'effet lumineux; le *corbillon* de platine remplit, dans le gaz hydrogène pur, le même effet physique que produit, dans la flamme de l'hydrogène bi-carboné, le dépôt de carbone dont sa combustion s'accompagne. La combustion du gaz de l'eau présente ce fait assez curieux que la flamme est à peu près invisible et qu'on aperçoit seulement le réseau de platine porté au rouge-blanc et qui répand le plus vif éclat. Aussi la lumière n'est-elle pas sujette à vaciller, et elle reste immobile même au milieu d'un courant d'air.

Le gaz provenant de la décomposition de l'eau est d'une pureté extrême; il ne renferme aucun de ces produits sulfurés contenus trop souvent dans le gaz de la houille et dont les effets sont si nuisibles pour les métaux précieux. Aussi ce mode d'éclairage a-t-il été récemment adopté dans les ateliers et les magasins de M. Christofle pour la dorure et l'argenture galvanique des métaux. Le gaz est préparé dans la fabrique même, car tout l'appareil n'exige qu'un petit emplacement.

En résumé les moyens nouveaux imaginés par M. Gillard pour l'extraction du gaz de l'eau constituent une découverte intéressante et qui mérite d'être encouragée. Il reste seulement à vider la question du prix de revient qui ne nous paraît pas encore suffisamment tranchée en sa faveur.

Il nous reste à dire quelques mots du *gaz portatif* comprimé et non comprimé. Dans les premières années de l'emploi du gaz on redoutait beaucoup les frais considérables qu'entraîne la *canalisation*, c'est-à-dire la distribution du gaz au moyen de canaux souterrains; on craignait de ne jamais couvrir les dépenses que nécessitent la disposition et l'achat des tuyaux. On

eut donc l'idée de réduire le gaz à un petit volume en le comprimant à une pression considérable dans des réservoirs que l'on pouvait transporter facilement. Mais les désavantages de ce système ne tardèrent pas à se manifester. La difficulté de comprimer le gaz à trente atmosphères sans amener de fuites, l'impossibilité d'obtenir pendant la combustion un écoulement de gaz constant, de manière que les dimensions de la flamme restassent les mêmes, enfin le danger qui se rattachait à l'emploi de semblables appareils, obligèrent d'y renoncer. M. Faraday a fait voir, en outre, que la compression du gaz donne toujours naissance à divers carbures d'hydrogène liquides qui se forment aux dépens du gaz lui-même et amènent ainsi une perte notable de produit. Les établissements fondés à Paris pour l'exploitation du gaz comprimé ont depuis longtemps cessé leurs opérations.

M. Houzeau-Muiron, de Reims, a imaginé, depuis cette époque, de transporter à domicile le gaz *non comprimé* dans d'immenses voitures de tôle mince contenant de grandes outres élastiques et imperméables, munies d'un robinet et d'un tuyau. Quand il s'agit de distribuer le gaz au consommateur, le conducteur de la voiture fait agir une petite manivelle placée à l'extérieur; la manivelle serre des courroies qui compriment l'outre et chassent le gaz dans le gazomètre des particuliers. Ce système est en usage à Paris sur de petites proportions. L'usine pour la préparation du gaz non comprimé est établie rue de Charonne. C'est le gaz de la résine ou de l'huile que l'on y prépare, en raison de la supériorité de leur pouvoir éclairant; ce système a été aussi quelque temps

adopté à Rouen, à Marseille, à Sedan et à Reims. Cependant il ne présente évidemment aucun avantage particulier. Le gazomètre dont chaque consommateur doit être muni occupe une place considérable et sa marche est difficile à régler. En outre le gaz non comprimé ne peut présenter, sous le rapport économique, aucune supériorité sur le système établi pour le gaz de la houille qui, chassé dans les tuyaux sous une faible pression, ne coûte aucun frais de transport. On peut dire sous le rapport de l'économie que l'on peut espérer de l'éclairage avec le gaz non comprimé ce que disait M. Dumas à propos du gaz comprimé : « L'économie revient à peu près à celle qu'on pourrait attendre en remplaçant par des porteurs d'eau, les tuyaux principaux de conduite que l'on établit à grands frais dans toutes les rues. »

Nous avons décrit l'ensemble des procédés qui servent à la préparation du gaz de l'éclairage au moyen des différentes substances qui peuvent s'appliquer à cet emploi. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que le gaz de la houille est le plus communément en usage. Le gaz de l'huile et de la résine se préparent dans un petit nombre d'usines, et le gaz extrait de l'eau, destiné sans aucun doute à un avenir beaucoup plus sérieux, est encore d'une origine trop récente pour avoir pris une grande extension. En Angleterre, en France et en Belgique, le gaz de houille est à peu près uniquement employé.

La quantité de gaz consommée dans Paris en 1846, a été estimée à vingt-cinq millions de mètres cubes, qui ont été produits par environ cent mille tonnes de houille. On évalue à quatre-vingt-cinq mille

le nombre des becs qui servent dans cette ville à l'éclairage public et particulier. Chaque bec brûle en moyenne 150 litres de gaz par heure, et produit une lumière égale à une fois et demie celle d'une lampe Carcel.

Chercher à démontrer la supériorité de l'éclairage au moyen du gaz sur les anciens systèmes d'éclairage, ce serait évidemment vouloir plaider une cause depuis longtemps gagnée. Nous nous bornerons donc à rappeler quelques chiffres qui donneront la mesure de cette supériorité.

Il est reconnu qu'un bec à gaz, de la dimension adoptée par les compagnies, et qui est équivalent à un fort bec d'Argand, consomme par heure, terme moyen, 140 litres de gaz de houille, 58 à 60 litres de gaz de résine et 34 litres seulement de gaz de l'huile. D'où il résulte que, pour une soirée d'hiver commençant à quatre heures et finissant à onze, un bec consume : 1,120 litres de gaz de houille, 464 à 480 litres de gaz de résine, et 272 litres de gaz de l'huile. Or, d'après M. Peclet, le prix d'une heure d'éclairage, à lumière égale, en prenant pour terme de comparaison la lampe Carcel qui brûle 42 grammes d'huile à l'heure, revient à Paris, savoir :

Celle obtenue	de la chandelle	des 12 au kilogramme....	à 9 centimes	80.
		des 16 —	12	»
	de la bougie des 10 au kilogramme.....		48	60.
	de l'huile, dans l'appareil le plus avantageux.		5	80.
	du gaz de l'huile ou de la houille		3	90.

Il résulte de là que la lumière fournie par les bougies de cire est 16 fois plus chère que celle du gaz, et que l'éclairage par le gaz présente une économie de

près de moitié sur l'éclairage à l'huile, et des deux tiers sur celui du suif ou de la chandelle. Ajoutons que les chiffres donnés ici par M. Peclet sont encore beaucoup au-dessous de la vérité, car ce physicien base son calcul sur le prix de 72 centimes le mètre cube, prix trop élevé, attendu que les compagnies de gaz de Paris le livrent aujourd'hui aux consommateurs à 45 centimes le mètre cube.

Ce n'est pas seulement sous le rapport de l'économie que l'éclairage au moyen du gaz offre des avantages marqués ; son emploi met à l'abri d'un grand nombre d'inconvénients inséparables des anciens modes d'éclairage. Les chances multipliées d'extinction que présentaient autrefois les réverbères alimentés par l'huile, telles que la gelée, l'agitation de l'atmosphère, le défaut de mèches ou le mauvais entretien de l'appareil, n'existent plus avec le gaz. Dans l'intérieur des maisons, il permet d'éviter les ennuis du soin et de l'entretien des lampes, et les pertes qu'occasionne trop souvent la mauvaise qualité du combustible. Il offre aussi moins de chances d'incendie, surtout dans les ateliers dans lesquels le nettoyage des lampes ou le coupage des mèches pendant leur ignition, provoquent des accidents fréquents par suite de la négligence des ouvriers.

Cependant la fixité obligée des appareils à gaz présente, dans l'intérieur des habitations, un inconvénient capital qui annule presque tous les avantages de ce mode d'éclairage pour l'usage privé. Cette circonstance donne un prix particulier aux divers systèmes d'éclairage proposés depuis quelques années à l'aide de certains liquides combustibles. Et si l'on nous permet en ter-

minant une courte digression qui ne s'éloigne pas trop de notre sujet, nous ajouterons que l'*alcool térébenthiné*, improprement connu à Paris sous le nom de *gazogène*, était digne, à ce point de vue, de la plus sérieuse attention. La blancheur et l'éclat de la flamme fournie par ce liquide, l'absence de fumée et d'odeur, la constance et l'invariabilité de la lumière qu'il émet pendant toute la durée de sa combustion, sont des conditions qui assurent à l'emploi de ce liquide une grande supériorité. Sans pouvoir rivaliser d'une manière absolue avec le gaz sous le rapport de l'économie, il l'emporte de beaucoup à cet égard sur l'éclairage à l'huile et obligerait, sans aucun doute, les compagnies de gaz à abaisser leur prix. Malheureusement cette industrie intéressante a été étouffée à sa naissance par les susceptibilités du fisc. Le dégrèvement des droits sur l'alcool dénaturé a été vainement réclamé jusqu'ici. Sous le dernier gouvernement, les chambres avaient admis le principe de cette réclamation, en laissant seulement à l'administration le soin d'établir, par un réglement, les conditions et les bases de la dénaturation de l'alcool destiné aux arts et à l'industrie. Mais l'administration trouva insuffisants tous les moyens proposés de dénaturation. Il est cependant démontré jusqu'à l'évidence qu'un grand nombre de procédés permettraient de dénaturer l'alcool térébenthiné de manière à rendre rigoureusement impossible la revivification de l'alcool pour le faire servir à la boisson. Espérons que l'Assemblée législative, dans la discussion qui doit s'ouvrir à propos de l'enquête sur l'impôt des boissons, prendra en considération sérieuse cette question qui touche de près la

prospérité du pays. Le dégrèvement des alcools dénaturés permettrait à cette industrie de prendre un très grand développement et imprimerait ainsi à la fabrication de l'alcool une extension considérable. Les départements viticoles y trouveraient pour leurs produits un important débouché, les parties de la France qui préparent diverses matières propres à la fabrication de l'alcool, telles que le vin, la betterave, la pomme de terre, recueilleraient également de l'adoption de cette mesure un bénéfice sérieux. On sait d'ailleurs que les huiles et les suifs indigènes ne suffisent point à notre consommation, et que l'importation de ces produits étrangers se fait chez nous dans une grande proportion; on ne nuirait donc pas à l'agriculture nationale en permettant aux mélanges alcooliques de se substituer aux matières premières d'éclairage que nous tirons de l'étranger. L'éclairage au gaz a reçu en Angleterre des encouragements puissants, dans le but de favoriser l'industrie des houilles qui constituent la richesse du sol anglais. La propriété viticole est la véritable et la plus positive richesse de la France; il serait donc de l'économie politique la mieux entendue de ne négliger aucun des moyens de favoriser son développement et ses progrès.