

pèce, à la gloire de S. M. l'Empereur et Roi, et des armées françaises.

N. B. Nous aurions désiré, pour faire connaître parfaitement le gisement des deux roches qui ont fait l'objet de cette Notice, joindre ici la gravure des belles cartes envoyées par M. Mathieu; mais nous en avons été empêchés par l'étendue qu'il eût fallu donner à ces mêmes cartes pour qu'elles conservassent tout leur intérêt.

S U I T E

DES RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LE BOIS ET LE CHARBON;

Par M. le Comte DE RUMFORD, Associé étranger de l'Institut impérial de France.

Lues à la première classe de l'Institut le 28 septembre et 5 octobre 1812.

(DERNIER EXTRAIT) (1).

VI. *Des quantités relatives de charbon qu'on peut retirer des différentes espèces de bois.*

L'AUTEUR avait précédemment découvert que le bois pouvait être parfaitement carbonisé dans des vases de verre, fermés par le haut avec des obturateurs, et exposés pendant deux ou trois jours à la chaleur modérée d'une étuve. C'est le procédé qu'il a suivi dans toutes ses expériences sur la carbonisation. Il employait de petits bocalx cylindriques à pied, d'un pouce et demi de diamètre sur six de haut, bien dressés à l'émeri sur leurs bords, pour que les obturateurs, ou disques de verre, également usés à

(1) Voyez le *Journal des Mines*, n°. 196, t. 33, p. 241.

l'émeri, s'y appliquent bien exactement. Il n'entre pas d'air dans l'intérieur, surtout si l'on a pris soin de frotter de plombagine les bords du verre et toute la surface de l'obturateur.

Celui-ci fait fonction de soupape, lorsque des fluides élastiques tendent à sortir du bocal; il retombe de suite, et empêche la rentrée de l'air extérieur. Lorsqu'on met un de ces vases à l'étuve, on le place sur un carreau de terre cuite, et on charge l'obturateur d'un autre carreau, pour qu'il demeure mieux fermé.

L'intérieur du bocal prend une couleur jaune-noirâtre; et pendant la carbonisation il sort de l'étuve une forte odeur de suie et d'acide pyroligneux. Cette odeur est insupportable dans les commencemens de l'opération.

« Il y a donc, dit l'auteur, *décomposition* dans la carbonisation des bois, et formation d'acide pyroligneux. Ce fait est connu depuis longtemps; mais, dans quelques-unes de mes expériences, et surtout dans celles faites avec du sapin, à un feu très-moderé, j'ai eu un produit, qui, après l'examen le plus exact, m'a paru être du *bitume*. »

Cette matière avait été condensée contre l'obturateur, d'où elle était redescendue en gouttes contre les parois du bocal. Elle était de couleur jaune foncé, dure et cassante; insoluble à l'eau et à l'alcool bouillans, mais bien dans l'éther sulfurique, quoiqu'avec lenteur.

Six espèces de bois ont donné des résultats si uniformes, que l'auteur en a été lui-même

surpris. La dose de chacun était de 10 grammes. Ils furent mis dans la même étuve dans les bocaux décrits. La chaleur fut ménagée avec soin. L'opération dura quatre-vingt-seize heures; on la termina lorsqu'on trouva que le poids des bocaux (qu'on pesait de tems en tems) n'éprouvait plus de diminution. Voici les résultats de ces expériences.

	} Cent parties, en poids, de bois sec, ont donné en charbon sec. .	Peuplier. 43,57 parties.
		Filiceul. . 43,59
		Sapin. . 44,18
		Erable. . 42,23
		Orme. . 43,27
		Chêne. . 43,00

Le terme moyen des six expériences donne 43,33 parties de charbon pour 100 parties de bois sec; et, ainsi que le remarque l'auteur, la grande uniformité des résultats, comme aliquotes du poids absolu, montre qu'aucune des circonstances qui donnent des caractères différens aux bois n'influe sensiblement sur les quantités de charbon que donne chacun d'eux, et que la substance solide est identique dans tous, ou au moins composée de substances identiques.

Mais, le bois sec est-il du charbon? L'auteur se fait cette question, et cherche à la résoudre par l'expérience.

Il réduit du charbon de chêne, bien fait, en morceaux gros comme des petits pois; il les fait bouillir dans une quantité assez considérable d'eau de Seine bien filtrée. Le charbon va au fond du liquide et y demeure. On le pèse dans l'eau, à 60° F. (15 $\frac{1}{2}$ centig.); son poids est de 2,44 grammes. On le dessèche ensuite à

l'étuve, à la température de 265° F. (129 $\frac{2}{3}$ cent.); on le pèse encore chaud; il pèse 6,70 grammes; par conséquent sa pesanteur spécifique est 157273, l'eau étant 100000. Or on a vu précédemment que la pesanteur spécifique des parties solides du chêne sec était 153440. Ces quantités sont assez rapprochées.

Mais il s'en faut bien que le bois sec ne soit que du charbon. Au contraire, on a vu tout-à-l'heure que 100 parties de bois se réduisaient à 43,33 de charbon sec. Ce n'est pas l'eau seule qui fait cette différence.

« Il paraît, dit l'auteur, que la charpente d'une plante, qui peut bien n'être que du charbon pur, est toujours garnie d'une substance analogue à la chair qui recouvre les os d'un animal. Cette *chair végétale* n'est pas disposée en masses séparées et considérables, car la plante n'étant pas appelée à exercer une faculté locomotive, n'a besoin ni d'articulations dans son squelette, ni de muscles capables d'exercer une grande force. C'est probablement parce que le squelette et la chair des plantes sont intimement mêlés ensemble, qu'on ne les distingue point l'un de l'autre. »

» Je regarde le bois sec, comme le squelette de la plante, plus sa chair parfaitement desséchée et encore adhérente aux os. Il y a donc dans 100 parties de bois sec »

Charbon.	43,33
Chair végétale sèche.	56,67
	<hr/>
	100,00

« Les belles analyses de MM. Gay-Lussac

et Thénard nous ont fait voir que le bois sec est composé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, et que, dans le hêtre et le chêne, ces trois éléments existent à peu près dans les mêmes proportions; et qu'en particulier ces deux derniers principes s'y trouvent dans la proportion qui forme l'eau; d'où ils ont conclu qu'il n'y avait dans ces bois, d'autre substance combustible que le carbone. Nous verrons dans la suite comment les résultats de ces recherches ingénieuses s'accordent avec ceux de mes expériences. »

Ici l'auteur examine combien de charbon il serait possible de retirer de différentes espèces de bois dans différens états de sécheresse, en suivant une méthode analogue à celle qui vient d'être indiquée.

On a vu précédemment, que 100 parties de chêne sec, pris en été, contiennent encore neuf parties d'eau. Il n'y en a donc 91 de bois réel. Il faut donc diminuer, dans le rapport de 100 à 91, le charbon fourni par 100 parties de bois sec; c'est-à-dire, le réduire de 43 à 39,13 pour 100. Et en hiver, où le bois contient encore plus d'eau, la réduction est de 43 à 35,84 parties de charbon pour 100 de bois en apparence très-sec.

Mais on a vu aussi antérieurement, que 100 parties de chêne ordinaire, à brûler, ne contenaient que 76 parties de bois réel. Cette proportion diminue encore celle du charbon, et la réduit à 32,68 pour 100 de bois.

Enfin, si on prend ce bois en pleine végétation, il ne donnera que 26,9 parties de charbon

pour 100 de bois. Tous ces résultats ne supposent pas qu'on tienne aucun compte de la quantité de combustible à brûler pour obtenir ces diverses carbonisations. Elle dépend de la construction du foyer, de la conduite du feu, et d'autres circonstances. Il est probable que c'est en faisant entrer cet élément en ligne de compte, que M. Proust a trouvé 19 à 20 parties seulement de charbon, pour 100 parties de chêne.

MM. Gay-Lussac et Thénard ont trouvé de 52 à 53 parties de *carbone* dans 100 parties de bois sec. L'auteur n'y a trouvé que 43 parties de charbon. Il explique ensuite cette différence.

VII. *Des quantités relatives de chaleur qui sont développées dans la combustion des diverses espèces de bois.*

L'auteur a employé à cette recherche, dont l'utilité et les applications sont bien évidentes, son ingénieux et simple calorimètre, qu'il a décrit dans un Mémoire présenté à l'Institut le 24 février 1812. Il commence par assigner les causes d'inexactitude qui ont dû influer sur les résultats obtenus jusqu'à présent; telles que l'imperfection des appareils; la précaution omise de déterminer préalablement le degré de dessiccation du bois; la perte d'une partie de la chaleur, dissipée avec la fumée et les autres produits de la combustion, etc. Voici les précautions qu'il a prises:

Il a choisi ses bois, déjà très-secs, dans le magasin d'un menuisier; et, après les avoir fait débiter en planchettes de six pouces de long sur six lignes d'épaisseur, il en a fait détacher, au rabot, des copeaux ou rubans d'environ $\frac{1}{4}$ de ligne d'épaisseur sur six lignes de largeur, et six pouces de longueur.

Après avoir fait sécher à fond ces rubans, on les brûlait, un à un, sous l'ouverture du calorimètre, en ayant soin de les tenir, par le moyen d'une petite pince, de manière à les faire brûler avec une belle flamme et sans fumée, odeur, ni résidu de cendres appréciable.

On remplissait le calorimètre d'eau, plus froide d'environ 5° F. que la température de l'appartement où se faisaient les expériences; l'instrument étant placé sur son support, élevé de dix-huit pouces au-dessus de la table sur laquelle il repose.

L'extrémité inférieure du conduit, qui serpente dans l'intérieur, se projette d'environ quatre pouces au-dessous du plan inférieur; de manière qu'on peut aisément introduire dans l'ouverture la pointe de la flamme du petit ruban que l'on brûle, en se tenant accoudé sur la table, de manière à pouvoir diriger la combustion avec régularité et sûreté.

Après du calorimètre est une petite lampe à laquelle on allume successivement les rubans, sans perte de tems sensible de l'un à l'autre. On les a tous pesés bien exactement d'avance; on pèse de même les petits

résidus restés dans la pince, et cette soustraction faite, on sait très-précisément ce qu'on a brûlé.

Un aide, les yeux toujours fixés sur le thermomètre, annonce l'instant où la température qu'il indique est plus élevée que celle de la chambre, d'autant de degrés qu'elle lui était inférieure avant que la combustion ne fût commencée. On éteint alors le ruban, et l'expérience est terminée. On remue l'eau quelques instans en agitant l'appareil, pour bien égaliser sa température, et on enregistre le degré observé. L'expérience dure de dix à douze minutes.

L'auteur choisit pour ses premières expériences le bois de bouleau. Voici le tableau complet des résultats auxquels elles ont conduit. Le calorimètre et l'eau qu'il renfermait avaient une capacité pour la chaleur, égale à celle de 278₁ grammes d'eau. On soumit à l'expérience les bois, aux différens degrés de dessiccation qui sont indiqués.

*Chaleur développée dans la combustion du bois de
Bouleau.*

	N ^o . de l'expérience.		CHALEUR communiquée au calorimètre.	RÉSULTAT avec la chaleur développée dans la combustion d'une livre de combustible.	
	Num.	gram.		degrés.	Livres d'eau chauffées à 1 degré du thermomèt. de Fabrenh.
Bois à brûler de 2 ans.	1	5,	10 $\frac{1}{2}$	5875	32,445
	2	4,	8 $\frac{1}{2}$		32,841
Des copeaux séchés à l'air.	3	4,55	10 $\frac{1}{2}$	6261	34,805
	4	4,54	10 $\frac{1}{2}$		34,881
Des copeaux fortement séchés sur un poêle. .	5	3,97	10	7002	38,916
	6	2,58	6 $\frac{1}{2}$		38,925
	7	4,97	12 $\frac{1}{2}$		38,858
Des copeaux qui avaient été fortement chauffés et brunis dans une étuve.	8	5,07	10 $\frac{1}{2}$	5614	31,325
	9	5,10	10 $\frac{1}{2}$		31,052
Des copeaux qui avaient été brunis moins fortement. . .	10	4,89	10 $\frac{1}{2}$	5971	33,174

Les résultats de ces dix expériences montrent qu'en général plus le bois était sec, et plus un poids donné de ce combustible a fourni de chaleur; « Mais, dit l'auteur, j'ai trouvé qu'en tenant compte des quantités d'humidité contenue dans le bois, les quantités de chaleur ont toujours été sensiblement proportionnelles aux

quantités de bois sec brûlées; excepté pourtant, dans les trois dernières expériences faites avec du bois fortement chauffé pendant vingt-quatre heures dans une étuve, et qui donna plusieurs indications non équivoques d'un commencement de décomposition. »

A poids égaux les rubans qui avaient été le plus brunis à l'étuve donnèrent moins de chaleur que ceux qui avaient souffert un moindre degré de dessiccation.

Dans toutes les expériences il s'écoulait du serpentín plus ou moins d'eau; ce qui constate la combustion d'une aliquote quelconque d'hydrogène, et prouve que ce n'est pas le carbone seul qui contribue au dégagement du calorique dans la combustion.

Il faut même remarquer que le courant d'azote, qui parcourt le serpentín et en sort pendant la durée de l'expérience, doit emmener en vapeur une partie de l'eau produite, et que la portion de ce liquide qui se condense dans l'appareil n'est qu'une aliquote du tout. L'auteur parvient ensuite à la déterminer avec précision. Il commence par rechercher exclusivement la chaleur dégagée dans la combustion du carbone entièrement brûlé.

« Comme il est nécessaire, dit-il, d'employer 100 parties de bois pour en avoir 43 de charbon, il est certain que le bois sec est décomposé, au moins en partie, lorsque le charbon est produit dans l'opération de la carbonisation, c'est-à-dire, lorsque le squelette du bois est dépouillé de sa chair et mis à nu; et tout le monde sait qu'il se forme beaucoup d'acide pyroligneux

lorsque le bois est carbonisé, et que cet acide contient du carbone. »

Dans les expériences de l'auteur il n'y avait pas de formation d'acide; par conséquent tout le carbone du bois était brûlé.

D'après les analyses de MM. Gay-Lussac et Thénard, 100 parties de chêne parfaitement séché contiennent 52,54 parties de carbone; et 100 parties de hêtre sec en contiennent 51,45. Le moyen terme est 52 parties de carbone sur 100 de bois parfaitement sec.

« Maintenant, dit l'auteur, comme 100 parties de bois sec ne m'ont donné que 43 parties de charbon; si nous considérons le charbon sec comme du carbone, nous sommes forcés de conclure que des 52 parties de carbone, qui se trouvent dans 100 parties de bois sec, 9 parties sont employées à composer l'acide pyroligneux, qui est formé lorsque le bois est carbonisé. Ces neuf parties font plus de 17 pour 100 de tout le carbone qui se trouve dans le bois. »

» Si on ne regarde pas le charbon comme du carbone pur, il faut nécessairement admettre qu'il y a encore une plus grande proportion de carbone employée dans la formation de cet acide, ou d'autres substances qui s'échappent dans l'atmosphère, lorsque le bois est carbonisé. »

L'auteur a rassemblé, dans un tableau que nous croyons devoir présenter à nos lecteurs, les résultats de quarante-trois expériences faites sur onze espèces différentes des bois d'Europe. Elles ont été conduites avec tout le soin possible; et nous dirons ici avec lui « que des expériences nouvelles ont toujours une certaine

valeur : toutes les connaissances qui font les richesses impérissables des hommes, ne consistent qu'en notices exactes d'expériences bien faites. Heureux ceux qui ont le bonheur d'ajouter quelque chose à cette masse ? »

Voici les conséquences principales que l'auteur déduit des faits que renferme ce tableau :

D'abord, que le squelette des arbres est du charbon pur, et qu'il existe tout formé dans le bois. Sans cela il ne pourrait pas conserver sa forme pendant que la chair végétale qui l'enveloppe est détruite par le feu dans le procédé de la carbonisation du bois.

Ensuite, « comme cette chair végétale, dit-il, contient de l'hydrogène aussi bien que du carbone, elle est plus inflammable que le charbon, et brûle à une température plus basse ; et, en ménageant le feu, on peut la brûler entièrement, et la dissiper sans que le squelette de charbon qu'elle recouvre soit déformé ni entamé. »

« Le charbonnier ne fait guère autre chose que de brûler la chair des bois, pour mettre leur squelette de charbon à nu. »

» A poids égaux, la chair végétale sèche donne plus de chaleur dans sa combustion que le charbon sec. »

» Les copeaux brunis à l'étuve ont donné moins de chaleur dans leur combustion que ceux du même bois, qui n'avaient pas eu leur chair végétale entamée. »

Le tilleul séché sur un poêle, paraît être le bois qui a donné le plus de chaleur. Le résultat moyen des expériences 13 et 14 donne 40 liv. d'eau, prise à la glace et rendue bouillante par la combustion d'une livre de ce bois.

Exp.	Bois	Poids	Chaleur	Eau
1	1	100	100	100
2	2	100	100	100
3	3	100	100	100
4	4	100	100	100
5	5	100	100	100
6	6	100	100	100
7	7	100	100	100
8	8	100	100	100
9	9	100	100	100
10	10	100	100	100
11	11	100	100	100
12	12	100	100	100
13	13	100	100	100
14	14	100	100	100
15	15	100	100	100
16	16	100	100	100
17	17	100	100	100
18	18	100	100	100
19	19	100	100	100
20	20	100	100	100
21	21	100	100	100
22	22	100	100	100
23	23	100	100	100
24	24	100	100	100
25	25	100	100	100
26	26	100	100	100
27	27	100	100	100
28	28	100	100	100
29	29	100	100	100
30	30	100	100	100
31	31	100	100	100
32	32	100	100	100
33	33	100	100	100
34	34	100	100	100
35	35	100	100	100
36	36	100	100	100
37	37	100	100	100
38	38	100	100	100
39	39	100	100	100
40	40	100	100	100
41	41	100	100	100
42	42	100	100	100
43	43	100	100	100
44	44	100	100	100
45	45	100	100	100
46	46	100	100	100
47	47	100	100	100
48	48	100	100	100
49	49	100	100	100
50	50	100	100	100

Chaleur développée dans la combustion de différentes espèces de bois.

L'EXPÉRIENCE.	QUANTITÉ de BOIS BRULÉ.	CHALEUR communiquée au calorimètre, qui était égal en capacité à 2781 grammes d'eau.	RÉSULTAT.			
			Quantité d'eau à la température de la glace fondante qu'on pourrait faire bouillir avec la chaleur développée dans la combustion d'une livre de combustible.		Deg.	Liv.
de	de		No.	Gr.		
TILLEUL.	Bois sec de menuiserie, de 4 ans.		11	4,52	10	34,609
<i>id.</i>	<i>id.</i>		12	4,55	10	34,805
<i>id.</i>	Même bois séché fortement sur un poêle.		13	4,06	10	39,605
<i>id.</i>	<i>id.</i>		14	3,80	10	40,658
<i>id.</i>	Même bois un peu moins séché.		15	5,57	14	38,833
HÊTRE.	Bois sec de menuiserie, de 4 à 5 ans.		16	4,74	10	33,817
<i>id.</i>	<i>id.</i>		17	4,72	10	33,752
<i>id.</i>	Même bois séché fortement sur un poêle.		18	5,07	12	36,334
<i>id.</i>	<i>id.</i>		19	4,43	10	36,184
ORME.	Bois de menuiserie un-peu humide.		20	6,34	11	27,147
<i>id.</i>	Bois sec de menuiserie de 4 à 5 ans.		21	5,28	10	30,359
<i>id.</i>	<i>id.</i>		22	5,45	10	30,051
<i>id.</i>	Même bois fortement séché sur un poêle.		23	4,70	10	34,515
<i>id.</i>	<i>id.</i>		24	5,28	11	33,651
<i>id.</i>	Même bois séché et bruni à l'étuve.		25	4,00	8	30,900
CHÈNE.	Bois à brûler ordinaire en copeaux moyens.		26	4,83	8	25,590
<i>id.</i>	Même bois en copeaux plus épais, laissant un résidu de charbon.		27	6,40	10	24,748
<i>id.</i>	<i>id.</i> En copeaux minces.		28	6,14	10	26,272
<i>id.</i>	<i>id.</i> En copeaux minces, bien séchés à l'air.		29	7,22	13	29,210
<i>id.</i>	Bois de menuiserie bien sec, copeaux minces		30	5,30	10	29,880
<i>id.</i>	<i>id.</i>		31	5,33	10	19,796
<i>id.</i>	Copeaux épais, laissant 0,92 grains en charbon.		32	6,48	11	26,227
FRÈNE.	Bois sec de menuiserie ordinaire.		33	5,29	10	30,666
<i>id.</i>	Même bois, les copeaux séchés à l'air.		34	3,78	8	33,720
<i>id.</i>	Même bois fortement séché sur un poêle.		35	5,23	12	35,449
ERABLE.	Bois sec, fortement séché sur un poêle.		36	3,85	9	36,117
CORMIER.	Bois sec, fortement séché sur un poêle.		37	4,49	10	36,130
<i>id.</i>	Même bois bruni dans une étuve.		38	4,30	9	32,337
MERISIER.	Bois sec de menuiserie.		39	4,75	10	33,339
<i>id.</i>	Même bois fortement séché sur un poêle.		40	4,36	10	36,904
<i>id.</i>	Même bois bruni dans une étuve.		41	5,00	11	34,763
SAPIN.	Bois sec de menuiserie ordinaire.		42	5,35	10	30,322
<i>id.</i>	Les copeaux ayant été bien séchés à l'air.		43	4,09	9	34,000
<i>id.</i>	Fortement séchés sur un poêle.		44	3,72	9	37,579
<i>id.</i>	Séché et bruni dans une étuve.		45	4,40	9	33,358
<i>id.</i>	En copeaux épais, laissant beaucoup de charbon.		46	4,51	6	28,695
PEUPLIER.	Bois sec de menuiserie ordinaire.		47	4,13	9	34,601
<i>id.</i>	Même bois fortement séché sur un poêle.		48	3,95	9	37,161
CHARME.	Bois sec de menuiserie.		49	4,98	10	31,800
<i>id.</i>	Même espèce de bois.		50	5,01	10	31,609
CHÈNE.	de la sécheresse de $\frac{81,4}{19,6}$ bois brûlé imparfaitement, lais- sant du charbon comme ré- sidu de la combustion.	Résidu de charbon. } 0,81 gram. } 0,73 } 0,94	51	6,14	10	26,421
			52	4,83	8	25,591
			53	6,71	11	25,917

Il contenait encore, à l'état de sécheresse dans lequel il a été brûlé, 6,977 pour 100 d'eau, qui s'est dissipée lorsqu'on l'a mise à l'étuve. Par conséquent une liv. de ce bois ne contenait que 0,93023 liv. de bois sec; et, si cette aliquote de l'unité a chauffé 40 liv. d'eau, l'unité entière, ou une livre de bois parfaitement sec, ferait bouillir 43 liv. d'eau. C'est le rapport que l'auteur adopte pour expression moyenne de la quantité de chaleur qui se développe dans la combustion d'une livre de bois parfaitement sec.

L'auteur discute ensuite l'opinion des chimistes qui attribuent toute la chaleur qui se manifeste dans la combustion des bois au charbon consumé, sans admettre le concours de l'hydrogène. Voici comment il raisonne:

On a vu qu'une livre de tilleul bien sec ne contient que 0,4359 de charbon.

D'après les expériences de Crawford, dont les résultats sont confirmés par ceux de l'auteur, une liv. de *charbon* amènerait à l'ébullition 57,608 liv. d'eau; ainsi les 0,4359 de liv. de charbon que renferme la livre de tilleul, ne pourraient faire bouillir que 25,111 d'eau. Or l'expérience en a donné 43,141, par conséquent un autre combustible a concouru avec le charbon; ce ne peut être que l'hydrogène.

Cependant il faut tenir compte, non-seulement du charbon brûlé dans l'expérience, mais du *carbone* qui devait entrer dans la composition de l'acide pyroligneux, lequel, n'ayant pas paru en résultat, a été brûlé avec tout le reste.

D'après MM. Gay-Lussac et Thénard, une livre de bois sec contient 0,52 liv. de carbone.

En suivant l'évaluation de Crawford on trouve

Volume 34, n°. 200.

I

que ces 0,52 liv. de carbone doivent fournir dans leur combustion de quoi faire bouillir 29,956 liv. d'eau. Or l'expérience a donné 43,141; il reste donc 13,185 liv. d'eau chauffée à l'ébullition par l'hydrogène brûlé. Il y a donc un peu plus des deux tiers de la chaleur produite, à attribuer à la combustion du carbone; et un peu moins d'un tiers à celle de l'hydrogène.

D'après Crawford, une livre d'hydrogène ferait bouillir 410 liv. d'eau; ainsi les 13,185 liv. d'eau chauffées dans l'expérience par l'hydrogène, ont dû en consommer 0,0352 de liv. C'est la quantité d'hydrogène libre et combustible qui se trouve dans une livre de bois sec :

Voici donc, d'après l'auteur, les proportions des ingrédients d'une livre de bois sec.

D'abord, deux ingrédients intégrans, savoir,	
un squelette de charbon pesant.	0,43 liv.
Chair végétale qui le recouvre.	0,57
	<hr/>
	1,00

Les parties constituantes de ces 0,57 de chair végétale, seraient composées de :

Carbone libre et combustible.	0,090
Hydrogène libre et combustible.	0,035
Hydrogène et oxygène, dans les proportions qui constituent l'eau.	0,445
	<hr/>
	0,570

Ces estimations sont fondées sur la proportion de carbone dans le bois sec, assignée par MM. Gay-Lussac et Thénard, et sur la supposition que les 43 pour 100 de charbon trouvé par l'auteur dans le bois sec, sont du carbone pur. Si on découvre ensuite d'une manière certaine

les proportions du carbone dans le charbon, on modifiera ces évaluations en conséquence.

« J'aurai, dit l'auteur, la satisfaction d'avoir mis entre les mains d'ouvriers plus habiles que moi, quelques outils dont ils peuvent se servir avec avantage, et d'avoir indiqué, et aplani un peu, une nouvelle route dans laquelle on peut marcher sans danger de s'égarer. »

VIII. De la quantité de chaleur qui est perdue dans la carbonisation des bois.

Les expériences de l'auteur conduisent naturellement à une estimation exacte de la quantité de chaleur qui se perd dans le procédé ordinaire de la carbonisation. Voici comment il a déduit cette conséquence.

Il résulte de tout ce qui a précédé, qu'une livre de charbon sec amènerait à l'ébullition 57,608 liv. d'eau, et qu'une livre de bois sec contient 0,4333 liv. de charbon. Donc le charbon qui se trouve dans une livre de bois sec, doit amener à l'ébullition seulement 24,958 liv. d'eau.

L'expérience citée montre qu'une livre de ce bois fait bouillir 43,143 livres d'eau. Ces deux nombres sont dans la proportion de 100 à 57,849; d'où il suit, que la perte inévitable dans la carbonisation du bois est de plus de 42 pour 100 de la quantité totale qu'aurait fournie ce bois, dans le cas le plus favorable, celui où le bois est carbonisé avec la plus grande économie possible.

Mais il n'en est pas ainsi dans le procédé ordinaire du charbonnier. Son produit est difficile

à apprécier, parce que sans doute il est variable. M. Proust estime, au plus haut, qu'on retire en charbon, dans les forêts, 20 pour 100 du poids du bois.

Or une livre de bois des forêts ne contient que 0,76 de livre de bois parfaitement sec, et cette aliquote ne ferait bouillir que 32,043 liv. d'eau.

Mais les 0,20 de liv. de charbon que donne une livre de bois dans le procédé ordinaire, ne peuvent rendre bouillantes que 11,521 livres d'eau; et, comme les nombres 32,043, et 11,521 sont, à très-peu près, dans la proportion 100 à 36, il paraît que la perte de chaleur dans le procédé ordinaire est de 64 pour 100.

Un fait très-important à l'économie domestique est établi par cette recherche, savoir: que tout le charbon provenant de la carbonisation de *trois livres* d'une espèce quelconque de bois, ne donne guère plus de chaleur, dans sa combustion, qu'*une livre* que cette même espèce de bois en fournit lorsqu'il est brûlé dans l'état ligneux.

PROCÈS-VERBAL

De l'installation de la Commission administrative de la Caisse de Prévoyance des Ouvriers houilleurs du département de l'Ourte, instituée par décret de Sa Majesté l'Empereur et Roi, daté du quartier-général impérial de Buntzlau, le 26 mai 1813.

AUJOURD'HUI onze juillet 1813, MM. les principaux Propriétaires des mines de houille, Directeurs de fosses, Maîtres mineurs et Ouvriers étant réunis, d'après l'invitation de M. le Préfet du département, dans la grande salle de l'Hôtel-de-Ville, MM. les Baron DEMICOURD, Préfet, Baron LEJEAS, Evêque de Liège, GUYNEMER, Procureur impérial, DE BAILLY, Maire de Liège, et BLAVIER, Ingénieur en chef des mines, ont pris séance en leurs qualités susdites, comme membres inamovibles de l'Administration de la Caisse de Prévoyance instituée en faveur des houilleurs, suivant le décret dont il va être fait lecture.

Décret impérial qui autorise, en faveur des Ouvriers houilleurs du département de l'Ourte, la formation d'une Société de Prévoyance, dont l'administration sera établie à Liège. (Voyez ce décret, n°. 198, tom. 33, pag. 459.)

Lecture faite du décret de Sa Majesté par M. l'Ingénieur en chef des mines, M. le Président a observé que, pour compléter la Com-