

**ANNALES
DE CHIMIE.**

ANNALES
DE CHIMIE,
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT ;

*Par les Citoyens GUYTON, MONGE,
BERTHOLLET, FOURCROY, ALET,
SÉGUIN, VAUQUELIN, PELLETIER,
C. A. PRIEUR, CHAPTALET VAN-MONS.*

TOME DIX-NEUVIÈME

A PARIS,

Chez { GUILLAUME, rue du Bac, N.^o 940 ;
FUCHS, rue des Mathurins, Hôtel de
Cluny.

AN V OU 1797,

AVANT-PROPOS.

LES Annales de Chimie ont été interrompues pendant trois ans , après le dix-huitième volume publié. La nécessité de s'occuper uniquement de la défense de la République , les événemens de la révolution , enfin les occupations et les fonctions publiques des auteurs , sont les causes naturelles de cette suspension. Mais ce tems n'a pas été entièrement perdu pour les sciences ; la Chimie sur-tout a été cultivée avec une activité et un succès dont tous les citoyens sont les témoins ; elle a créé pour la défense de la patrie des ressources et des moyens vraiment inatendus. Son utilité immédiate pour les besoins les plus pressans de la société la rend plus précieuse et plus recommandable que jamais aux yeux des amis des hommes , de tous les vrais citoyens. Aussi

A iij

Le nombre de ceux qui l'étudient s'accroît-il chaque jour ; aussi devient-elle une des bases de l'enseignement dans toutes les écoles modernes , et sur-tout dans celles qui atteignent le plus haut degré des connoissances humaines.

Chez toutes les nations civilisées où l'on travaille sans relâche au perfectionnement de la raison , les sciences qui influent sur les productions territoriales et industrielles , et parmi lesquelles la Chimie tient aujourd'hui un des premiers rangs , obtiennent une estime générale. La culture des champs , la multiplication des animaux , l'établissement des manufactures , les échanges des créations de l'industrie contre les productions des autres peuples , voilà les vraies sources de la prospérité des nations , dans lesquelles tous les hommes sont appelés à puiser , et où ils trouveront , en servant leur patrie , leurs jouissances particulières.

La Chimie éclaire la pratique des arts ; sans elle on n'a ni produits constants à espérer , ni économie dans les procédés , ni perfectionnement dans les opérations. Faute d'en avoir connu les avantages et interrogé les résultats , les manufacturiers ont souvent commis des erreurs qui ont entraîné la perte de leurs établissemens. A peine plusieurs Chimistes habiles sont-ils devenus manufacturiers depuis quelques années , et déjà une foule de procédés ont été rectifiés ; des arts nouveaux ont été créés ; déjà la France a cessé d'être tributaire des autres nations pour un grand nombre de produits utiles ; la préparation des acides minéraux , des différens sels , des oxides métalliques ; les teintures , les verreries , si multipliées en France depuis quinze ans , sont des preuves authentiques des avantages inappréciables de la Chimie. Sans les lumières de cette science , auroit-on fait la quantité de

salpêtre , de poudre et d'armes qu'on a fabriquée depuis quatre ans ? Auroit-on eu le cuivre , le fer , l'acier , la potasse , la soude , les cuirs , et tant d'autres matières précieuses qui nous ont servi à vaincre nos ennemis et à soutenir notre existence ? Sans la Chimie , auroit-on perfectionné , comme on a fait , l'aérostation ?

Au moment où la victoire a couronné nos efforts , où une constitution sage a fixé le sort de la France , où les talens y sont honorés et appelés à servir la patrie ; au moment sur-tout où de nouvelles écoles s'élèvent dans les départemens et vont répandre par-tout l'instruction et en faire sentir le besoin , les auteurs des *Annales de Chimie* ont cru qu'il étoit pressant de reprendre la suite de cet ouvrage. Leur but est de porter le flambeau de la science dans tous les ateliers ; de faire connoître les procédés nouveaux ; de décrire les arts encore

peu connus ou même tout-à-fait inusités en France; de perfectionner les pratiques vicieuses; de rectifier les erreurs trop multipliées encore dans plusieurs manufactures; de donner les moyens d'employer à des préparations utiles une foule de substances qu'on a trop négligées jusqu'ici, et qu'on a même laissé perdre; d'écarter des ateliers les secrets souvent trompeurs, et le charlatanisme toujours perfide; d'établir les théories les plus claires des opérations les plus obscures; de diriger les pas, presque toujours inassurés et incertains, des fabricans; de détruire le mystère et de repousser la fraude; en un mot, de faire servir une des sciences les plus exactes à la multiplication de tous les objets d'industrie nationale.

Sans négliger la Chimie philosophique, ils s'appliqueront spécialement à la Chimie usuelle, à celle qui crée, qui éclaire et qui perfectionne les arts. Ils

x

ne repousseront pas les théories brillantes et ingénieuses; mais ils en offriront sur-tout les applications utiles. C'est aux artistes, aux manufacturiers, aux ouvriers intelligens, aux commerçans éclairés et probes qu'ils destinent particulièrement cet Ouvrage. Les savans et les philosophes y trouveront en même tems tous les progrès de la physique, et la marche successive de la raison humaine. Il est beau de faire voir qu'en perfectionnant les arts, chez un grand peuple, on perfectionne aussi la raison de l'homme.

Il n'est pas nécessaire de dire qu'on a réuni tous les moyens possibles pour joindre aux découvertes des Français, celles qui se seront faites dans toutes les autres nations où la Chimie et les arts chimiques sont cultivés avec succès, et sur-tout en Allemagne, en Espagne, en Hollande, en Italie et en Angleterre.

Les Auteurs des *Annales de Chimie*

ayant repris la suite de leur Ouvrage, se sont proposés de réunir en deux volumes, qui formeront le dix-neuvième et le vingtième de la collection, les principales découvertes et les travaux les plus remarquables en Chimie, faits en France, depuis le mois de Septembre 1793, jusqu'au mois de Janvier 1797.

A N N A L E S
D E C H I M I E ,
O U
R E C U E I L D E M É M O I R E S
C O N C E R N A N T L A C H I M I E
E T L E S A R T S Q U I E N D É P E N D E N T .

*EXTRAIT d'un avis aux Ouvriers en fer ;
sur la fabrication de l'acier , par les
Citoyens VANDERMONDE , MONGE et
BERTHOLLET , et publié par ordre du
Comité de Salut Public , au commen-
cement de l'an II de la République
Française.*

Observations préliminaires.

LE fer est un corps combustible ; il se brûle,
et par-là il perd ses propriétés métalliques.
Si l'on tient de la limaille de fer dans un

creuset exposé à une forte chaleur, en renouvelant fréquemment sa surface, il prend une couleur briquetée, il perd les apparences métalliques et il devient plus pesant qu'il n'étoit. Une partie de l'air s'est fixée avec lui, et a produit ces changemens; l'on a donné à cet air fixé, le nom d'oxigène.

C'est dans cet état que le fer est dans les mines, et les procédés dont on se sert pour l'extraire, consistent principalement à en dégager l'air fixé, ou l'oxigène.

Le charbon a cette propriété; en brûlant il se combine avec l'air, il s'unit aussi avec l'oxigène qui étoit fixé dans le fer, lorsqu'il se trouve en contact avec lui à une haute chaleur.

Ces effets de l'air et du charbon sont bien sensibles; lorsqu'on tient de l'étain en fusion, il se forme bientôt à la surface une pellicule grise qui a perdu tout l'éclat du métal; si l'on enlève cette pellicule, il s'en forme une seconde, et l'on peut changer ainsi tout l'étain en une substance d'une apparence terreuse, que des fondeurs infidèles appellent *crasses*, et mettent à part. Ils

recueillent avec soin ces prétendues *crasses*, et dans leur particulier, ils les exposent à la chaleur, en y mêlant un peu de poudre de charbon, du suif ou de la résine, et bientôt le métal éprouve sa *réduction* et reprend ses qualités.

Le charbon n'a pas seulement la propriété d'ôter au fer l'air qui s'étoit uni avec lui; mais lui-même peut se fondre dans le fer à une grande chaleur, et par-là, il donne des propriétés à la fonte, et il change le fer en acier.

La fonte doit être considérée comme un métal dont la réduction n'est pas complète, et qui retient par conséquent une portion de la base de l'air ou oxigène à laquelle il étoit uni dans la mine; et, comme cette réduction peut être poussée plus ou moins loin, suivant les circonstances, cette variation est une première cause des différences que l'on observe dans les fontes obtenues de la même mine. Ainsi, la fonte blanche retient une plus grande quantité d'oxigène, et contient peu de charbon; la fonte grise, au contraire, contient plus de cette dernière substance; mais elle est

beaucoup plus dépouillée d'oxigène , et , pour l'obtenir dans le second état , il faut employer une plus grande proportion de charbon dans le fourneau. Les propriétés que ces deux espèces de fonte présentent ne dépendent que de cette différence. La première est plus cassante et plus fusible ; mais il est facile à l'affinerie de la priver d'oxigène par l'action du charbon rouge qui se combine avec ce principe. La seconde a retenu moins d'oxigène , mais elle contient beaucoup plus de charbon ; elle est plus douce et préférable pour les usages pour lesquels on exige cette qualité ; mais elle est plus difficile à convertir en fer , parce que pour cela il faut détruire la plus grande partie du charbon , qui , dans cet état , résiste considérablement à la combustion.

Le fer forgé , parfaitement affiné , seroit celui qui , d'une part , seroit complètement réduit , et qui , de l'autre , ne contiendrait aucune matière étrangère au métal , pas même du charbon ; il n'en existe pas de cette nature dans le commerce. Le meilleur fer de Suède conserve toujours une partie d'oxigène qui a échappé aux opérations de la réduction

et

et de l'affinage, et il est toujours altéré par une dose de charbon, très-petite à la vérité, mais dont, peut-être, il est impossible de le dépouiller exactement.

D'autres circonstances influent encore sur les qualités du fer, sur-tout relativement à la fabrication de l'acier. Ce métal, selon les mines dont il provient, peut avoir le défaut d'être cassant à froid ou d'être cassant à chaud. Nous ne nous arrêterons pas à la discussion des principes qui produisent ces mauvaises qualités (1), il suffit de savoir que le fer, qui les a, ne donne que du mauvais acier, de même que la fonte qui doit produire ce fer ; il faut donc les éviter avec soin.

L'on distingue trois espèces d'acier : l'acier naturel, l'acier de cémentation et l'acier fondu.

(1) Le fer cassant à froid, provient des mines qui contiennent un peu d'acide phosphorique, lequel se combine dans l'état de phosphore avec le métal ; le fer cassant à chaud, qui est beaucoup moins commun que le précédent, contient de l'arsenic ; mais il est probable que d'autres métaux imparfaits peuvent produire le même effet.

De l'Acier naturel.

L'on appelle acier naturel , celui qu'on obtient immédiatement de la fonte par une simple fusion : on lui donne aussi le nom d'acier d'Allemagne , parce que c'est principalement d'Allemagne qu'il nous est apporté.

Ce n'est que par quelques circonstances qu'on décide la fonte à prendre la nature du fer ou celle de l'acier ; mais ces circonstances sont faciles à saisir d'après ce qu'on vient d'exposer.

La fonte grise est la seule qui soit propre à donner de l'acier , et pour cela il faut que l'oxygène qu'elle contient encore soit séparé , et que le charbon auquel elle doit sa couleur grise se combine intimement avec le fer ; c'est en cela que consiste la conversion de la fonte en acier.

De-là résulte une première règle : si l'on retire de son fourneau une fonte blanche , il ne faut pas tenter d'en faire de l'acier , quoiqu'elle soit propre à donner un fer de très-bonne qualité ; mais il faut alors commencer par conduire son opération de manière à

obtenir une fonte grise , et pour cela il faut augmenter les proportions du charbon dans la charge du fourneau.

L'aspect de la fonte trompe souvent sur sa nature : car , si l'on réduit la fonte grise en plaques , et qu'on lui fasse subir un refroidissement prompt , elle prend l'apparence de la fonte blanche. Nous donnerons plus bas un moyen facile de reconnoître dans l'instant la fonte qui est charbonnée et qui , par-là , est propre à donner de l'acier.

Quand on a une fonte convenable , il faut pour la convertir en fer , qu'on la laisse dans l'affinage , exposée beaucoup plus à l'action de l'air , que lorsqu'on veut obtenir de l'acier , et il faut qu'on évacue les scories qui empêcheroient le contact de l'air ; mais , pour la changer en acier , on l'expose beaucoup moins au contact de l'air , et on la laisse recouverte de scories. Par la première manipulation , on détruit le charbon qui étoit dans la fonte et qui se brûle par le contact de l'air ; la fonte prend ainsi la nature du fer ; mais par la seconde , on conserve le charbon dont une partie sert à séparer l'oxigène qui

B 2

étoit encore dans la fonte , et dont l'autre se combine avec le fer et lui donne les qualités de l'acier.

La disposition du foyer et la position de la tuyère , sont deux objets qui méritent beaucoup d'attention. Pour obtenir du fer , le foyer doit être plus grand que pour l'acier , et l'on donne à la tuyère une inclinaison propre à diriger le vent vers la surface du fer ; on remplit le foyer de charbon , on place la fonte par-dessus et à la hauteur de la partie supérieure de la tuyère. On échauffe modérément et par degrés , pour que la fonte n'entre pas en fusion, et qu'elle se maintienne dans un état pâteux , on la travaille avec le ringard ; on la ramène fréquemment au vent du soufflet , et l'on évacue de tems en tems les scories.

Pour l'acier , on arrange autour du foyer une couche de petits charbons ou poussier , qu'on humecte et qu'on bat pour lui donner de l'adhérence. On y ajoute des scories légères et de nature à devenir fluides ; la tuyère est ordinairement plus inclinée ; on presse davantage la fusion , pour que la fonte , devenue

coulante , s'enfonce immédiatement dans le bain , qui est toujours couvert des scories qu'on ne fait écouler qu'à la fin de l'opération.

On ne suit pas par-tout les mêmes procédés , mais avec un peu d'attention on voit qu'ils sont tous fondés sur le même principe ; c'est-à-dire , que pour l'acier on évite de brûler la partie charbonneuse de la fonte , et pour le fer , au contraire , on dirige l'opération de manière à opérer cette combustion : Nous allons donner quelques exemples.

En Styrie , où l'on fait un bon acier , on réduit la fonte en plaques minces , qu'on fond à l'affinerie , comme on le dira ci - après : On fond aussi des loupes ordinaires qu'on a laissé se former au fond du fourneau , que l'on ne perce pas : elles ont commencé à y prendre le caractère d'acier , parce qu'on les a tenues en macération dans le creuset , qui a été brasqué avec de la charbonnaille , et où elles ont été recouvertes de laitier ; on affine avec les précautions qui déterminent la formation de l'acier , soit les plaques , soit les masses qui ont été divisées auparavant en plus petites masses.

Une circonstance qui contribue à la bonté de cet acier, c'est qu'après l'avoir étiré, on jette les barreaux dans l'eau, on les casse en morceaux, et l'on sépare avec soin ceux qui ont la nature de fer de ceux qui ont la nature d'acier. On sépare encore les parties qui forment de l'acier tendre, et celles qui forme de l'acier dur: on en fait des paquets ou trouses composées de douze à quinze morceaux posés les uns sur les autres, en observant que les deux pièces qui servent de couverture à la trousse, soient d'acier mol. On forge les trouses dans un fourneau destiné à cet usage, et on les étire en barreaux de petit échantillon; par-là l'acier prend une qualité uniforme.

C'est en Carinthie que l'on fabrique le plus d'acier d'Allemagne, et c'est celui qui a le plus de réputation. Les procédés qu'on y suit méritent donc une attention particulière: Nous allons en donner un précis, d'après les observations qu'*Hassenfratz* a faites sur le lieu, et qu'il nous a communiquées.

La fonte est réduite en plaques minces ou feuillets, lorsqu'on la fait couler du haut

fourneau , et pour cela on prépare un moule qui est un trou hémisphéroïde fait sur le devant du fourneau ; on l'unit avec des scories qui sont réduites en poussière très-fine et qu'on mouille pour les lier plus facilement.

On perce l'œuvre avec un ringard pour faire couler dans le moule les scories , dont la chaleur sert à en dissiper l'humidité ; on les retire et on procède à la coulée de la fonte ; de manière qu'elle ne coule d'abord qu'à petit filet ; on aggrandit le trou à mesure qu'elle sort , le laitier vient recouvrir la fonte , on rebouche alors l'ouvrage , et l'on rend le vent au fourneau. On jette de l'eau sur le laitier qui recouvre la fonte , il se fige et on le retire. Quand la fonte est à découvert , on jette également de l'eau à sa surface , qui se solidifie ; on enlève avec des ringards le feuillet qui s'est formé ; on continue l'aspersion et la séparation des feuillets , pendant que la fluidité de la matière le permet.

Dans quelques ateliers on fait entrer en fusion la fonte dans un fourneau particulier , pour la réduire ainsi en feuillets ; mais cette

seconde opération occasionne un emploi inutile de combustibles et de tems.

Ces feuillets sont destinés à être convertis en fer ou en acier.

Si c'est du fer que l'on veut avoir , on commence par les griller sur un âtre sur lequel on les arrange , en formant , avec des briques , une conduite par laquelle le vent du soufflet est dirigé jusqu'à l'extrémité ; ensuite on les recouvre de charbon , et on fait agir fortement le soufflet. Les feuillets , par le rotissage qui détruit le charbon de la fonte , commencent à prendre les qualités du fer : après cela on les porte au fourneau d'affinerie. La case de ce fourneau est plus étendue que celle qui est destinée à l'acier ; on y recouvre le fer de charbon et de scories , et l'on incline la tuyère de manière que l'air aille frapper les feuillets ; lorsque la fusion est achevée , on donne issue aux scories , on ramène fréquemment la matière au vent , et enfin , la loupe étant formée , et son affinage étant achevé , on la porte sous le martinet.

Est-ce de l'acier que l'on a intention de faire ? on emploie un fourneau d'affinerie

plus étroit et plus profond , on le brasque avec de la charbonnaille qu'on humecte , et dont on rend la couche solide en la battant ; ensuite on y dispose les feuillets , et on les recouvre de scories et de charbons ; on donne à la tuyère une disposition presque horisontale , pour que le vent ne frappe que sur le charbon et non sur la fonte. Lorsque celle-ci commence à se solidifier , on enlève le charbon et on fait couler les scories , puis on fait pénétrer à coups de marteau dans la masse , encore molle , des battitures et des fragmens d'acier.

Après cela on fait fondre cette loupe une seconde fois , en observant les mêmes précautions que la première , et , lorsque l'on juge la matière assez affinée , on fait couler les scories , et on porte la masse sous les martinets pour la diviser en masseaux qui doivent être forgés séparément.

On voit que toutes les opérations sont dirigées de manière à détruire le charbon qui existoit dans la fonte , lorsqu'on veut la changer en fer ; mais lorsqu'on veut la convertir en acier , non-seulement on la préserve

de l'action de l'air , mais on brasque la case de manière que la matière fondue ait toujours du charbon en contact , et puisse s'imprégner de ce qui lui en manqueroit.

Ici l'on fait deux fusions de la fonte ; dans la seconde l'acier s'affine , et devient plus homogène : c'est une méthode excellente , et peut-être la seule par laquelle on puisse obtenir un très-bon acier.

Une autre partie du procédé mérite beaucoup d'attention : c'est la réduction de la fonte en plaques ou feuilletts. Si l'on veut obtenir du fer , ces plaques se grillent plus facilement à cause de leur peu d'épaisseur et de la grande surface qu'elles présentent à l'air. Mais si l'on veut faire de l'acier , elles sont plutôt fondues , et elles se noient sous le laitier qui empêche que le charbon que cette fonte contient puisse être consumé par l'action de l'air ; elles prennent au contraire ce qui peut leur en manquer , à la brasque de charbon que l'on a eu soin de préparer de manière à se soutenir sans se consumer pendant toute l'opération.

Lorsque l'acier s'est figé dans le foyer , on

l'en retire et on divise la masse en plusieurs autres, plus ou moins considérables, qu'on porte sous le martinet : là, on sépare les parties qui ne sont pas réduites en acier, mais en fer, et qui occupent la surface des lopins ; on étire chaque lopin en barres, que l'on réduit en barreaux d'un échantillon plus ou moins gros, en séparant les parties plus tendres de celles qui sont plus dures.

Pour avoir un acier d'une qualité supérieure, on réunit plusieurs barreaux de l'espèce tendre et de l'espèce dure, en plaçant ceux qui sont plus durs dans le milieu ; on les forge avec soin et on les étire en barreaux.

Nous avons fait voir que pour obtenir de l'acier de fonte, il falloit avoir une fonte charbonnée ; mais il y a un excès à éviter : la fonte noire ou trop charbonnée donne un acier beaucoup trop cassant, et même qui ne peut être d'aucun usage ; cette espèce d'acier se fige plus difficilement que le bon acier ; lorsque l'ouvrier apperçoit ce symptôme, il peut, en prévenir le mauvais effet, en y ajoutant une certaine quantité de vieille fêraille, qui dépouille le métal trop aciéreux

de son excès de charbon, et qui, en s'incorporant avec lui, produit une masse uniforme de bon acier. Ordinairement, lorsqu'on a une fonte de nature à donner un acier trop sec, on y mêle sur le fourneau d'affinage une quantité d'une autre fonte qui puisse modifier ces qualités.

Quoique le fer et l'acier doivent être distingués par des qualités bien tranchantes, il y a cependant un point de contact où ils se confondent : l'acier le plus tendre peut être regardé comme un fer très-dur, et en effet, les fers diffèrent en dureté par le même principe qui constitue l'acier : tous retiennent une petite quantité de charbon qui échappe à l'opération de l'affinage. Ceux qui en contiennent le moins, sont, toutes choses égales d'ailleurs, plus souples, plus mols, plus ductiles, plus susceptibles de prendre, par l'action des martinets, la forme fibreuse qui constitue ce qu'on appelle le nerf du fer, que celui qui contient plus de charbon et qui se rapproche par-là des propriétés de l'acier : de-là vient que l'on obtient quelques fois de la même fonte, des espèces de fer qui paroissent

très-différentes, quoique l'opération soit en apparence la même; pour produire cet effet, il suffit de changer l'inclinaison de la tuyère.

De l'Acier de Cémentation.

L'acier de cémentation est celui que l'on forme par le moyen d'un ciment, dont on entoure les barreaux de fer dans une caisse disposée au milieu d'un fourneau, où ils éprouvent un grand feu.

Nous répéterons que la bonne qualité du fer est une condition indispensable pour obtenir un bon acier: il importe de choisir celui de la meilleure espèce, et les Anglais qui préparent presque exclusivement l'acier de cémentation, retiennent pour cet objet tout le fer de Roslagie, qui est le meilleur qui se fabrique en Suède, et ils le payent beaucoup plus cher.

Il ne suffit pas que le fer ne contienne point de principe nuisible, il faut encore qu'il soit forgé avec soin et que ses parties soient bien réunies; car, s'il se trouve quelques gerçures, quelques pailles dans l'intérieur des barres, elles deviennent beaucoup plus sensibles,

lorsque le fer a pris la nature de l'acier ; on ne vient pas à bout de les réunir parfaitement, parce que les parties de l'acier ont beaucoup moins la propriété de se réunir et de se tisser ensemble que celles du fer. Nous nous sommes convaincus nous mêmes que des fers de France, de bonne qualité, tels que ceux du ci-devant Berry, ne faisoient que du mauvais acier, lorsqu'on les cémentoît dans l'état où il sortent ordinairement des forges ; mais les mêmes fers, ayant été forgés et corroyés avec soin, ont formé de l'acier aussi bon que celui qui a été fait en même tems avec un excellent fer de Suède. Dans une autre expérience, l'acier préparé avec du fer du ci-devant Comté de Foix, qui avoit été bien forgé, a produit de l'acier d'une qualité égale à celui qu'on a obtenu dans la même opération avec le fer de Suède.

Il résulte de là, 1^o., que le meilleur fer de Suède doit moins la propriété qu'il a de former du bon acier, à une qualité particulière du minerai, qu'au soin avec lequel il est forgé et soumis à l'action des martinets ; 2^o. que nous avons en France des fers qui peuvent

nous procurer un bon acier , pourvu qu'on veille à ce qu'il soient bien forgés ; mais la seule négligence dans cette opération peut faire échouer une entreprise d'ailleurs bien conduite.

Ainsi , le premier soin qu'on doit prendre, lorsqu'on veut faire de l'acier , c'est de se procurer du bon fer , d'examiner s'il est bien forgé , et , dans le cas qu'il ne le soit pas d'une manière convenable , de le forger et corroyer de nouveau. L'on peut aussi rétablir les fers rouillés par la vétusté, en les forgeant pour les soumettre à la cémentation.

L'on a supposé long-tems que le ciment propre à donner de l'acier , devoit contenir des parties salines , inflammables , grasses , sulfureuses , etc. lesquelles devoient pénétrer le fer pour le changer en acier ; de-là sont nées des prétentions et des secrets qui ont détourné du véritable objet , l'attention de ceux qui ont fait des entreprises d'acier , et qui se sont livrés à des charlatans trompeurs ; il n'y a point de secrets pour la composition du ciment : les Anglais n'employent que le charbon de bois réduit en poudre , et ,

effectivement, la seule condition essentielle ; est que le fer s'imprègne de la substance même du charbon d'une manière uniforme et jusqu'au centre.

Quand on a préparé les bandes et barres de fer qu'on veut convertir en acier, on les coupe de la longueur de la caisse ou creuset dans lequel doit se faire la cémentation.

On fait dans le fond de la caisse un lit de poussier de charbon, qu'on a passé par un crible grossier et qu'on humecte un peu : on met sur ce lit un rang de bandes de fer, que l'on place de façon que chaque bande puisse être environnée de poussier ; ensuite on recouvre totalement ce premier rang avec un lit de demi-pouce d'épaisseur de poussier de charbon : on continue ainsi successivement jusqu'à ce que le creuset soit plein : le dernier rang est couvert de poussier de charbon, par-dessus lequel on met un lit de sable, pour couvrir entièrement sa surface, et empêcher qu'il ne soit détruit par la combustion. Le sable doit être humecté, on le joint bien, on en forme un dos d'âne qui s'élève au-dessus des côtés de la caisse, de façon que
dans

dans son milieu il ait plusieurs pouces d'épaisseur.

Lorsque la préparation de la caisse est finie, on dispose le fourneau pour y faire le feu, que l'on augmente graduellement et qui doit être soutenu plus ou moins long-tems, selon la quantité d'acier et par conséquent, suivant la grandeur de la caisse. A Newcastle où l'on cimente dans deux caisses, contenues dans un fourneau de 25 à 30 milliers d'acier, l'opération dure 5 jours et 5 nuits. Ordinairement on ménage à une des extrémités du fourneau, ainsi qu'à la caisse, un trou, au moyen duquel on retire une barre, lorsqu'on juge que la cémentation doit être assez avancée : l'ouvrier connoît à la couleur et aux boursouffures de la surface, si l'acier est au point qu'il doit être. Lorsqu'on n'a pas une habitude assez grande, on en fait l'épreuve. Si la cémentation n'a pas encore pénétré jusqu'au centre, l'on distingue facilement, par l'état fibreux, la partie qui retient encore la nature du fer.

Lorsque l'acier sort du fourneau de cémentation, sa surface est remplie d'inégalités et

Tom. XIX.

C

de boursoufflures , d'où vient qu'on le nomme *acier poule* , *acier boursoufflé* : dans cet état , sa cassure présente des facettes très-larges , et ressemble à celle d'un mauvais fer cassant. Pour le mettre dans le commerce , on lui fait subir ordinairement une autre opération ; on le forge à un martinet et on le réduit en bandes de 7 à 8 lignes de largeur , ensuite on le laisse refroidir à l'air , sans le tremper dans l'eau : il a pris un grain beaucoup plus serré.

Comme les extrémités des barres , converties en acier , ont ordinairement des pailles , et font un acier moins parfait , on les coupe pour les forger en paquets , et l'on se sert de cet acier pour en faire des instrumens aratoires.

Si le feu n'a pas été assez actif ou assez long-tems continué , les barres de fer ne sont pas cémentées jusqu'au centre , d'où il résulte ensuite de l'inégalité dans la dureté , sur-tout si on ne les forge pas avec beaucoup de soin ; lorsque le feu a eu trop d'intensité , l'acier devient trop cassant et trop difficile à traiter , ce qui vient de ce qu'il a dissous une trop grande quantité de charbon ; toutefois l'on

ne peut donner aucun précepte sur la conduite du feu, parce qu'elle doit varier selon la forme qu'on a donnée au fourneau, selon sa grandeur, selon le nombre et l'épaisseur des barres, selon la nature du combustible.

La forme et la grandeur des fourneaux varient considérablement dans les différens ateliers où l'on cimente l'acier; le but qu'on doit se proposer est de donner à son fourneau une solidité qui le fasse résister à un grand nombre d'opérations, de faire circuler également la flamme et la chaleur tout autour de la caisse, et de produire le plus de chaleur avec la plus petite dépense de combustible.

Une observation qu'il est important de faire sur l'étendue qu'on donne aux fourneaux destinés à la fabrication de l'acier, c'est qu'il n'y a pas d'avantage, relativement à la quantité du combustible, ou que du moins il n'y en a que très-peu, à leur donner de grandes dimensions, parce qu'à chaque opération on est obligé de laisser dissiper toute la chaleur, et il en est tout autrement dans les manufactures où la chaleur accumulée doit servir à des opérations successives; car alors tout le

combustible qui est employé à ramener la chaleur au degré nécessaire, est consumé en pure perte.

Il convient de ne pas se livrer aveuglément à son zèle ou à l'appas des spéculations ; la prudence exige que l'on commence les opérations en petit, que l'on se familiarise avec elles, avant de construire des fourneaux d'une certaine grandeur.

On peut voir dans l'ouvrage même, publié par ordre du Comité de Salut public, dont nous donnons l'extrait, les planches, accompagnées de descriptions, qui font connoître 1°. un fourneau de cémentation pour trois ou quatre quintaux, que *Jars*, qui avoit visité, en observateurs instruit, les ateliers d'Angleterre, avoit fait construire; 2°. le fourneau de cémentation à deux caisses, dont on fait usage à Newcastle; 3°. un fourneau à cémenter que l'on chauffe avec du bois; 4°. enfin, les fourneaux pour la fabrication et l'affinage du fer et de l'acier dans la Carinthie.

De l'acier fondu.

L'acier fondu est produit par la fonte de l'acier naturel, et sur-tout de l'acier de

cémentation; l'état liquide que prend le métal dans cette opération, fait disparaître les cendres et les pailles, et donne plus d'uniformité à toutes les parties de l'acier.

Selon la description que *Jars* nous a donnée de la manière dont cette opération se pratique à Sheffield, on y emploie ordinairement toutes les rognures des ouvrages en acier; on a des fourneaux en terre, semblables à ceux dont on fait usage pour le laiton: mais ils sont beaucoup plus petits, et reçoivent l'air par un canal souterrain; à l'embouchure, qui est carrée, et à la surface de la terre, il y a un trou contre un mur où monte un tuyau de cheminée. Ces fourneaux ne contiennent qu'un grand creuset, de neuf à dix pouces de haut, sur six à sept de diamètre. On met l'acier dans le creuset avec un flux, dont on fait un secret; et l'on place le creuset sur une brique ronde, posée sur la grille. On a du charbon de terre réduit en *coak* qu'on met autour du creuset, et dont on remplit le fourneau; on y met le feu, et l'on ferme entièrement l'ouverture supérieure du fourneau,

avec une porte faite de briques, entourées d'un cercle de fer.

Le creuset est cinq heures au fourneau, avant que l'acier soit parfaitement fondu. On fait plusieurs opérations de suite. On a des moules carrés ou octogones, faits en deux pièces de fer coulé; on les met l'un contre l'autre, et on verse l'acier par l'une des extrémités; on étend cet acier au marteau comme on fait pour l'acier boursoufflé, mais on le chauffe moins et avec plus de précautions, parce qu'il risquerait de briser.

Chalut, officier d'artillerie, a fait des expériences sur le flux qui convenoit pour faire l'acier fondu il s'est convaincu que toute espèce de verre pouvoit servir de flux, excepté celui où il entre du plomb ou de l'arsenic.

L'acier cassé en petits morceaux doit être recouvert par le verre: on couvre le creuset, et on le pousse au plus grand feu dans le fourneau ordinaire des fondeurs.

Il paroît qu'on a quelquefois pour but de donner une dureté extraordinaire à l'acier

fondu , et qu'on obtient cet effet en mêlant au flux dont on se sert , des parties charbonneuses pour en saturer l'acier et porter sa dureté au plus haut degré. Il est probable que c'est par quelque opération analogue que l'on fabrique des instrumens tels que des cylindres , des laminoirs , dont la dureté est très-grande , et dont le grain est parfaitement uniforme dans toute la masse ; mais nous ne pouvons donner que des conjectures sur cet objet.

L'une des grandes difficultés que l'on rencontre dans ce pays pour fondre l'acier , c'est de se procurer de bons creusets. L'art de la poterie , vraiment important dans toutes ses parties , est l'un de ceux qui sollicitent le plus notre industrie.

Des propriétés particulières aux différentes espèces d'acier.

L'acier fondu peut être regardé comme l'acier le plus parfait pour tous les instrumens qui exigent un beau poli et une dureté uniforme : il est exempt des pailles , des cendres et des filandres que l'on découvre en

plus ou moins grande quantité dans les autres aciers ; c'est lui qu'il convient de choisir pour les outils qui ont besoin d'être durs et bien polis , tels que les brunissoirs , les alesoirs d'horlogerie , les lancettes , les rasoirs et les objets de bijouterie ; mais il a l'inconvénient de ne pouvoir se souder avec le fer , et d'être cassant : il est plus difficile à traiter au feu , et il a nécessairement un prix fort supérieur à l'acier ordinaire , puisqu'il est le résultat de la fonte de ce même acier.

Cette espèce d'acier est précieuse au luxe ; mais il faut aussi diriger son attention vers celui qui sert à la hache , à la lime , aux sabres et aux platines de fusils.

L'acier de cémentation approche quelquefois de la pureté du premier , lorsqu'on a employé un fer d'excellente qualité et qui sur-tout a été bien forgé ; mais en général il offre quelques pailles et quelques filandrures ; il n'est pas si homogène , et il n'a pas une dureté aussi égale que le premier. Cette espèce d'acier peut être employée à la plus grande partie des usages pour la coutellerie , pour la taillanderie , pour les laminoirs , les

marteaux, les petits ressorts, les limes, etc; cependant il se soude au fer avec quelques difficultés.

Non seulement cet acier est employé pour un grand nombre d'objets, mais on peut le faire entrer en différentes proportions dans les étoffes dont on fait usage, lorsqu'on a besoin d'une matière qui soit moins sujette à se casser, comme pour les grands ressorts, pour les faux, les sabres, etc.

On appelle étoffe, un alliage de fer et d'acier, dont on forge et on soude ensemble plusieurs lames, pour avoir une substance qui participe aux propriétés de celles qui ont servi à la composer: le fer semble prêter sa souplesse à l'acier, et celui-ci communiquer sa dureté et son élasticité au fer; il paroît que c'est dans l'art de bien mêler ainsi des lames de fer et d'acier et de les biens contourner ensemble, que consiste principalement la perfection des damas.

L'acier naturel est beaucoup moins égal que celui de cémentation; lorsqu'il est poli, il présente ordinairement des surfaces ternies par des cendrules, des fibres, des filandres.

Il est facile d'y découvrir avec la pointe d'un burin des veines de fer, de sorte qu'on peut le regarder comme une étoffe naturelle, et de là vient que les tranchaus qui en sont formés sont moins sujets à s'égreuer, qu'il soutient mieux le recuit, qu'il a, comme on dit, plus de corps, et qu'il est plus facile à travailler.

En général, dit un fameux coutelier, *Perret*, pour faire des *ouvrages fins et délicats*, il faut faire usage de l'acier anglais, qui est de l'acier de cémentation, et même quelquefois de l'acier fondu : pour *en faire de robustes, de sorts*, il convient de donner la préférence à l'acier allemand, qui est de l'acier naturel, *parce qu'il a plus de corps et de tenacité.*

Toutefois, c'est l'acier cémenté qui nous paroît mériter le plus d'attention, parce qu'il est facile d'en faire par-tout de petits établissemens, avec des frais peu considérables, et avec la promptitude qu'exigent les besoins, et parce qu'il se prête facilement à tous les usages.

De l'épreuve de l'acier.

Les différentes propriétés qui doivent appartenir à chaque espèce d'acier, en rendent difficiles les épreuves qu'on fait faire aux ouvriers, même habiles : l'acier fondu sera jugé très-mauvais par celui qui n'a pas l'habitude de le travailler, et l'acier de cémentation par celui qui travaille ordinairement l'acier naturel ; le grain de la cassure est un indice trompeur, parce que sa finesse varie par la trempe ; cependant un bon acier doit toujours présenter un grain égal. L'acier fondu doit prendre un beau poli et ne pas être trop cassant ; l'acier de cémentation doit faire des burins qui résistent à la percussion, sans s'égrener et sans se refouler : l'acier naturel doit se souder facilement au fer et faire de bons tranchans.

Il y a des circonstances où il est avantageux de pouvoir se servir d'une épreuve qui fasse reconnoître si des pièces ont été fabriquées avec du fer ou de l'acier, sans les altérer.

Ce moyen est d'autant plus important, que dans ces derniers temps, quelques four-

nisseurs infidèles ont livré et fait recevoir des sabres, dont la lame étoit de fer pur, auquel ils avoient donné une foible élasticité: ce qui a engagé le comité de salut public à en publier la description que nous allons transcrire, et à obliger les agens, chargés de la réception des armes blanches de toutes espèces, de leur faire subir cette épreuve.

» (1) Si l'on porte une goutte d'acide
 » nitreux sur une lame de fer poli, et
 » qu'après l'y avoir laissée deux minutes,
 » on y projette de l'eau, elle emportera
 » l'acide et tout ce qu'il tient en dissolution,
 » de sorte qu'il ne restera qu'une tache
 » blanche ou de couleur de fer nouvellement
 » décapé.

» Si on fait la même opération sur une
 » lame d'acier poli, l'acide entame éga-
 » lement la partie ferrugineuse; mais il
 » n'agit pas sur la matière charbonneuse;
 » celle-ci se dépose donc pendant la dis-
 » solution, et forme une tache noire que

(1) Cette partie est extraite de l'instruction rédigée par le citoyen Guyton, pour remplir les vues du comité de Salut public.

» la projection de l'eau n'enlève pas, et qui
» reste même assez long-tems, parce qu'il
» y a adhérence.

» Pour le succès de l'opération, il faut
» employer un acide affoibli ou étendu d'eau
» parce que le précipité charbonneux n'a-
» dhère qu'autant que la dissolution se fait
» lentement et sans une trop vive effe-
» rescence.

» A défaut d'acide nitreux pur ou rectifié,
» on peut se servir d'eau-forte du commerce,
» toujours en l'affoiblissant à un certain degré.

» Il faut avoir l'attention de porter la
» goutte d'acide avec du verre ou autre
» matière qui ne se laisse pas attaquer,
» et ne porte rien qui puisse changer le
» résultat.

» La plus petite goutte suffit; elle doit
» plutôt être étendue que ramassée, pour
» marquer sur une plus grande surface; le
» bouchon d'un très-petit flacon dans lequel
» on tient l'acide, sert très-bien à cet usage.

» On n'aura pas fait deux ou trois fois cette
» épreuve, comparativement sur du fer ou
» de l'acier, que l'on aura acquis le tact

» nécessaire pour prononcer sûrement, d'a-
» près les différences ».

Il y a long-tems que les artistes se sont servi d'un moyen semblable, pour distinguer les lames de damas; ces lames, comme nous l'avons observé, sont composées de parties d'acier et de fer, intimement entrelacées : elles présentent par cette épreuve, dit *Perret*, *des veines serpentantes, les unes, d'un gris blanchâtre, les autres d'un gris foncé, d'autres noirâtres; c'est ce qu'on appelle fleurs de damas.*

Nous avons fait remarquer que la fonte, suffisamment charbonnée, prenoit l'apparence d'une fonte blanche, lorsqu'on la couloit en plaques et qu'on lui faisoit éprouver un refroidissement subit : pour s'assurer de sa nature, on n'a qu'à polir sa surface, et l'on en jugera par la couleur plus ou moins grise, plus ou moins noire de la tache que produira l'acide nitreux.

N O T I C E
D' U N O U V R A G E
D E V A N D E R M O N D E ,

Sur la fabrication des armes blanches.

LE comité de salut public prit, le 12 Septembre 1793, *vieux style*, un arrêté portant qu'il seroit fait une description de tous les procédés de la fabrication des sabres et des bayonnettes dans la manufacture du Klingental, près Obernheim, département du Bas-Rhin, et que cette description seroit imprimée et distribuée, pour donner aux ouvriers, occupés à faire d'autres instrumens tranchans, les lumières dont ils pouvoient avoir besoin pour entreprendre de fabriquer ces armes, alors si nécessaires à la défense de la république (1). C'est en conséquence de cet arrêté

(1) A cette époque, la manufacture du Klingental étoit la seule en France qui fournit des sabres de bonne qualité;

que *Vandermonde* se rendit au Klingental, y observa, avec le plus grand soin, toutes les parties du travail qui s'y fait, et en rédigea la description, étant assisté du citoyen *Rauch*, pour les dessins nécessaires à l'intelligence des objets.

On conçoit aisément l'utilité d'une semblable entreprise; mais il seroit difficile de se faire une idée de la manière dont elle fut exécutée, sans voir l'ouvrage même qui en est le résultat. Il forme un in-4^o. de cent six pages d'impression, avec neuf planches, et il a coûté à l'auteur quarante-trois jours de travail sur les lieux. Au reste, l'excellente méthode, la clarté, l'exactitude des descriptions, le rassemblement de toutes les données propres à compléter la connoissance d'un objet, sont les caractères qui se font remarquer ordinairement dans les ouvrages de *Vandermonde*,

mais depuis, plusieurs établissemens ont été formés et perfectionnés, tels que ceux de Moulins, Châtelleraut, Grenoble, Thiers, Langres. Ces fabriques, ainsi que des ouvriers de Paris, ont fait des livraisons très-considérables de sabres excellens pendant la guerre que nous venons de soutenir, et indépendamment des autres fournitures de bayonnettes et de baguettes tirées de divers lieux.

et

et qu'on retrouve dans cette production. Nous nous bornerons ici à indiquer les principaux articles qu'elle contient. Cette indication suffira pour faire juger l'étendue du sujet, et inspirer au lecteur l'intérêt que mérite un ouvrage de ce genre, auquel il devra recourir pour la connoissance des détails précieux qui y sont renfermés.

Les armes blanches sont de trois espèces principales : la bayonnette, les lames de sabres, la baguette de fusil, qui donnent lieu à trois chapitres.

C H A P I T R E P R E M I E R.

De la Bayonnette.

L'auteur divise en plusieurs articles la description de tout ce qui concerne la bayonnette. Celle dont il s'occupe est conforme au modèle de l'ordonnance de 1777; mais s'il survenoit quelque changement dans le modèle, l'ouvrier connoissant bien cette fabrication, s'y plieroit facilement.

Les titres des articles sont indiqués comme il suit :

1°. Forger la douille de la bayonnette.

Tom. XIX.

D

2°. Premier contrôle de la douille au magasin.

3°. Alezer la douille de la bayonnette.

4°. Second contrôle de la douille au magasin.

5°. Forger la lame de la bayonnette.

6°. Troisième contrôle de la lame au magasin.

7°. Tremper la lame de la bayonnette.

8°. Aiguiser la lame de la bayonnette.

9°. Quatrième contrôle au magasin.

10°. Forger la virole et la vis.

11°. Limer la douille, la virole et la vis.

12°. Cinquième et dernier contrôle de la bayonnette.

Chacun de ces articles a des développemens faits avec un soin remarquable. Si c'est un article relatif à la fabrication, l'auteur fait connoître, avant tout, *la disposition des choses* nécessaires à cette partie de travail. C'est-là que se trouve la description des outils ou machines dont on se sert, et de la portion de l'atelier où l'on doit opérer. Les planches sont ici d'un grand secours, et remplissent très-bien leur objet. L'auteur passe ensuite aux *procédés* de fabrication proprement dits. Il

les divise en plusieurs *époques*, afin de considérer l'ouvrage dans divers degrés d'avancement. Les planches en offrent la représentation. Ces époques de travail sont quelquefois relatives au nombre de *chauffemens* qu'exige la pièce à fabriquer. Chacun de ces chauffemens est décrit avec toutes les circonstances qui l'accompagnent. La position du maître ouvrier est indiquée, ses moindres mouvemens sont déterminés, ainsi que les précautions qu'il doit prendre. On voit en quoi le compagnon doit l'aider, et comment l'ouvrage se façonne graduellement dans leurs mains, jusqu'à son entière perfection. Les quantités de matières employées et celles du travail fait dans un tems donné, y sont aussi relatées. D'autres fois, les opérations successives sont désignées par la série de ce qui est à faire sur chaque partie de la pièce à fabriquer. Ainsi, par exemple, s'il s'agit de l'achèvement d'une douille, il faudra *la dégraisser, la bien mettre de longueur, y faire les entailles, blanchir le coude, blanchir le corps de la douille, polir et brunir le coude, commencer le travail de la virole, faire le petit pont*

de la virole, en polir et brunir la tête en partie, percer dans la douille le trou du pivot, polir le corps de la douille, placer le pivot, blanchir l'intérieur de la virole, finir la vis, enfin, achever de brunir l'ouvrage.

Les contrôles ont pour objet l'examen du travail à chaque période de son avancement, afin, soit, si la pièce a des défauts irréparables, de la rebuter avant d'y employer en pure perte plus de tems et de matières, soit de réparer ces défauts, lorsque cela est possible, soit pour empêcher qu'ils ne soient masqués par les opérations ultérieures. Le contrôleur fait une marque sur chaque défaut qu'il apperçoit, et si la pièce n'en présente pas, il la frappe d'un poinçon qui constate qu'elle a passé à l'examen, et est admise pour bonne. Cet examen est une partie de l'art aussi délicate qu'importante.

C H A P I T R E I I.

Des lames de Sabres d'ordonnance.

Les lames de sabres se réduisent à sept classes, qu'il est bon de faire connoître.

1°. Le sabre dit de *Montmorency*, offrant à lui seul toutes les difficultés de fabrication qu'on rencontre séparément dans les autres sabres. Cette espèce n'est employée en France que par le deuxième régiment de chasseurs.

2°. Les sabres de *cavaliers* et de *dragons*, qui ne diffèrent entre eux que par la garniture du fourreau.

3°. Ceux de *chasseurs* et de *hussards*, différens seulement en ceci : la lame des premiers n'est pas évidée dans les deux premiers pouces, est moins cambrée, et a quatre pouces de plus en longueur.

4°. Ceux de *carabiniers* et de *gendarmarie à cheval* : la lame des premiers est de trois pouces et demie plus longue et tant soit peu plus large; c'est toute la différence.

5°. Les sabres de l'*artillerie à pied*.

6°. Ceux de l'*artillerie à cheval*.

7°. Enfin, ceux des *grenadiers d'infanterie* :

Les planches qui accompagnent l'ouvrage, donnent une idée complète de leurs formes. Les dimensions de toutes leurs parties sont exprimées dans une table qui comprend toutes les espèces de sabres. Une seconde table

présente le poids de *la maquette*, de *la soie*, de *la lame forgée* et de *la lame finie*, pour chacune de ces pièces. Une troisième table indique la quantité d'ouvrage qu'exécute, par semaine, au Klingental, un ouvrier de chaque classe; savoir, les forgers, foreurs, trempers, graveurs et limeurs des diverses sortes d'armes blanches.

La confection d'une lame de sabre exige qu'elle soit *forgée*, *tremée*, *aiguisée*, et qu'elle passe à l'examen du *contrôleur d'armes noires* et du *contrôleur d'armes blanches*. Tels sont les sujets des cinq articles principaux dans lesquels *Vandermonde* classe tout ce qu'il dit de la fabrication des sabres. On peut juger, par ce qu'on a lu au chapitre de la bayonnette, que l'auteur n'a pas mis moins d'exactitude et de précision dans ce qu'il décrit relativement aux sabres. Ainsi, après avoir fait connoître *la disposition des choses nécessaires au forger de lames*, il indique et explique plusieurs parties de travail qui se succèdent. Il faut, 1°. étirer la maquette; 2°. sonder la maquette au plion, et dans cette opération faire deux chaudes; 3°. distribuer

la matière de part et d'autre de la ligne du milieu de la lame; 4°. former les pans creux; 5°. former le tranchant et donner la cambrure; 6°. forger la soie; et tout cela est appliqué à chacune des sept espèces de sabres que nous avons annoncées. Dans l'aiguillage des lames, il existe aussi un grand nombre d'opérations diverses. On doit 1°. aiguiser à la grande meule en travers; 2°. aiguiser en travers le chanfrein et le biseau; 3°. aiguiser le dos en travers; 4°. aiguiser en long le tranchant, pour mettre la lame dans sa largeur; 5°. aiguiser les pans creux en long; 6°. aiguiser les pans creux en travers; 7°. aiguiser en long, pour ajuster le tranchant et égaliser le dos; 8°. polir les pans creux en long; 9°. polir en long le plat et le biseau vers la pointe, ainsi que le chanfrein d'un bout à l'autre; 10°. polir le dos en long; 11°. polir en travers les pans creux et faces plates qui doivent l'être; 12°. repolir avec de l'émeri plus fin; 13°. enfin, brunir les lames.

L'auteur parle ensuite des différentes épreuves auxquelles on soumet les lames de sabres fabriquées, et spécialement de l'épreuve dit

D 4

billot, recommandée, à juste raison, comme un moyen infailible de juger si les lames sont de service, et de reconnoître jusqu'à leurs moindres défauts.

Il termine ce chapitre en faisant mention d'une *sauce* dans laquelle on trempe les lames, pour y former une empreinte de gravure après les avoir enduites d'un vernis, et avoir découvert, avec une pointe, les endroits sur lesquels on veut que la liqueur morde. On fait mystère de la préparation de cette substance qui corrode le métal; *Vandermonde* la croit un acide végétal, une espèce de vinaigre.

C H A P I T R E I I I .

De la Baguette de fusil. -

On commande très-peu de baguettes de fusil, pour les troupes, dans la manufacture du Klingental. Celles qu'on y fait sont entièrement en acier. Peut-être vaudroit-il mieux que le gros bout fut en fer, soudé à la baguette; cela useroit moins le canon du fusil, et l'on n'auroit rien à craindre des étincelles. Quant à ceux qui les font en entier de fer, ils ont tort de donner au soldat des baguettes si faciles à

fausser; il n'en coûteroit ni plus de peine ni plus d'argent dans la fabrication des baguettes, pour souder du fer à leur gros bout.

Après cet utile conseil pour le gouvernement, l'auteur range sous cinq articles les opérations relatives aux baguettes de fusil. 1°. On forge la baguette; 2°. on l'examine au magasin; 3°. on la trempe; 4°. on l'aiguise; 5°. elle passe, quand elle est finie, à l'examen du contrôleur des armes blanches.

On conçoit que ce travail est bien moins compliqué que celui qu'il faut faire pour les sabres et les bayonnettes, et qu'il exige, par conséquent, moins de développement.

C. A. PRIEUR.

EXTRAIT
D'UN RAPPORT
SUR
LES DIVERS MOYENS
D'EXTRAIRE AVEC AVANTAGE

LA SOUDE DU SEL MARIN.

Par les Citoyens LELIEVRE, PELLETIER,
D'ARCET, et ALEXANDRE GIROUD.

Publié en Messidor de l'an II, par ordre du Comité
de Salut public.

LA Soude est un des trois sels connus, par les chimistes, sous le nom générique d'*alkali*. Comme la nature le présente souvent effleuri à la surface de la terre, des pierres, ou dans les eaux minérales et les lacs de certaines contrées, on lui a aussi donné le nom d'*alkali minéral*. Tel étoit le sel *nitron* ou *natron* qu'on retiroit des lacs de la haute Egypte, si célébré dans l'antiquité, et dont elle faisoit

et fait encore un commerce particulier. Ce sel a pris chez les modernes le nom plus commun *de soude*, parce que aujourd'hui tout celui qui est en usage dans les arts est tiré par l'incinération d'un genre de plantes de la famille des soudes ou *kalis*, d'où le nom générique d'alkali est resté à ces trois espèces de sel, avec des différences marquées qui ont quelques-unes de leurs propriétés essentielles, communes.

Le principal commerce de la soude se fait sur les côtes d'Espagne, et sur-tout à Alicante, qui fournit la meilleure. On cultive une soude en Languedoc; il en vient de la Sicile, comme il venoit autrefois un sel semblable de Saint-Jean-d'Acre et d'Alep, sous le nom de roquette et de cendres du Levant; mais la bonté et l'abondance de celle qui se fabrique en Espagne, ont presque absorbé le commerce de ces dernières : c'est donc l'Espagne qui alimentoit la France, et fournissoit, presque seule, pour ainsi dire, par un commerce de vingt millions, à sa consommation. La guerre qu'elle nous a suscitée pendant la révolution, en nous privant de ce secours, a coupé aussi

dans sa racine une branche importante de sa richesse ; et c'est ainsi que le cours des événemens rendent souvent une nation victime du mal que son ministre imprudent a voulu faire à une autre.

Un établissement avoit été formé depuis peu à Franciade ; mais les circonstances de la révolution et de la guerre , qui en a été la suite , ayant supprimé les fonds , les travaux ont été forcément suspendus ; et depuis quelques mois , cette manufacture est devenue un établissement national.

Chargés par le Comité de Salut public de recevoir les mémoires qui seroient envoyés sur cet important objet , d'en suivre , d'en surveiller les essais , d'en constater les résultats , enfin , d'en rendre compte au Comité , nous avons tâché de remplir notre important ministère avec le zèle et la célérité que le besoin commande ; mais aussi avec la prudence que l'intérêt de la République exige-

Les citoyens *Leblanc* , *Dizé* et *Shéc* , co-associés , sont les premiers qui nous ont présentés le leur , et ça été avec un noble dévouement à la chose publique.

Leur établissement étoit à Franciade; nous avons visité cet atelier naissant avec le citoyen *Loyzel*, député à la Convention, et nous avons vérifié le procédé, sur lequel nous croyons pouvoir déjà prononcer avec la plus grande certitude de succès.

Ce nouvel établissement a été élevé en entier sur ses propres fondemens, et avec la prudence et la circonspection qu'on pouvoit attendre de l'intelligence et du bon esprit des trois associés. Il seroit difficile de rassembler, dans un aussi petit espace, plus de moyens et plus de commodités qu'il ne s'en trouve dans cet atelier; fourneaux, moulins, équipages et magasins, tout y est placé dans le meilleur ordre, tout pour la plus grande commodité du service. A ces avantages sont joints ceux bien précieux encore, du voisinage de la rivière et de la facilité de pouvoir s'étendre et s'agrandir à volonté, sans sortir du même local et du même enclos.

Ce procédé, dont le citoyen *Leblanc* est l'auteur, consiste à décomposer le sel marin ou muriate de soude, par l'intermède de l'acide sulfurique. Cette première opération

donne un sulfate de soude, ou sel de Glauber; c'est ensuite ce sel de Glauber qu'il faut décomposer à son tour, en chassant l'acide sulfurique, de manière que la base du sel marin ou la soude demeure libre. C'est à quoi l'on est parvenu par le moyen de la craie lavée et du charbon. La craie se prend à Meudon, c'est-à-dire, au plus près de la rivière et à la porte de la manufacture.

La décomposition du sel marin s'opère dans deux fourneaux placés l'un à côté de l'autre, et destinés à servir successivement pour la facilité et la continuité du travail.

Ces fourneaux sont à réverbère; le sol en est horizontal; il est recouvert d'une lame de plomb, relevée de quatre pouces sur ses bords, soutenue par-tout par la maçonnerie, et garantie du côté du foyer par une élévation de six pouces de hauteur. La cheminée est à l'extrémité opposée; sur les côtés sont deux ouvreaux, afin d'y introduire le muriate de soude, de remuer la matière à propos, lorsque les circonstances l'exigent, et de la retirer du feu lorsque la préparation est terminée. Un troisième ouvreau est du côté

de la cheminée et opposé au foyer : c'est par cet ouvreau qu'on introduit l'acide sulfurique; à l'aide d'un entonnoir de plomb à longuetige, et soutenu par deux forts crochets de fer.

Le sel marin doit être réduit en poudre fine ; c'est ce qu'on faisoit à l'aide d'un moulin à vent , qu'on avoit loué à côté de la manufacture.

Lorsqu'il s'agit d'opérer , on allume le feu; et la chaleur et le courant d'air du foyer passant dans l'intérieur du fourneau , il en résulte que la caisse de plomb est seulement échauffée en dessus. C'est le moyen qu'on a trouvé pour garantir ce métal, qui ne résistoit jamais quatre fois de suite à l'opération, sans fondre, lorsque, dans le commencement , on la chauffoit par dessous.

Le plomb étant chaud à ne pouvoir y tenir la main , on le charge de deux cens livres de sel marin , qu'on étend également par-tout ; on y introduit 276 livres d'acide sulfurique à 45 degrés ; on remue la matière par les ouvreaux avec un ringard de bois ; ce qu'on répète au moins trois fois pendant l'opération. Cela fait , on ferme les ouvreaux et on les

lute avec soin. Enfin , lorsque l'humidité est à-peu-près dissipée , et que la matière commence à se durcir , on donne un peu plus de feu ; on le continue jusqu'à ce qu'elle soit dure ; alors on laisse tomber la chaleur ; et on l'enlève par morceaux.

Les deux fourneaux paroissent avoir extérieurement une cheminée commune ; néanmoins elles ne sont qu'adossées l'une à l'autre , et sont séparées par un diaphragme mitoyen.

Elles sont construites de manière qu'on est le maître de laisser échapper l'acide marin , ou de le retenir à volonté , à l'aide d'une chambre de plomb adossée aux cheminées et dont on ouvre ou ferme la communication avec l'intérieur des deux fourneaux. Veut-on retenir cet acide , on intercepte la cheminée , et pour lors les vapeurs et le gaz acide , sont déterminés dans la chambre de plomb , par le courant de la chaleur et de l'air du foyer. Dans le cas opposé , on laisse la cheminée libre , et la coulisse de la chambre est fermée.

On a deux objets pour retenir l'acide muriatique ; l'un est d'en tirer partie pour les manufactures de blanchisserie et autres qui
en

en ont besoin; l'autre pour fabriquer du sel ammoniac. C'est dans la même chambre de plomb que se fait, d'une manière bien simple, cette combinaison. Pendant qu'on vitriolise le sel marin, et que le gaz muriatique est déterminé dans cette chambre, il y arrive en même tems un courant d'alkali volatil, qui se fait à l'aide de matières animales qu'on brûle dans trois cylindres de fer, disposés dans un fourneau placé tout à côté: les vapeurs et le gaz acide muriatique sont alors condensés dans la chambre de plomb, non-seulement par leur combinaison avec l'alkali volatil, mais encore à l'aide d'un éolipyle commodément disposé et qu'on chauffe par le même fourneau de combustion. Ainsi, le sel ammoniac se fait ici dans l'état de vapeur, et à mesure que se dégagent les principes de cette nouvelle combinaison. Ces deux fourneaux peuvent opérer deux fois par jour chacun, et même quatre fois, si le travail se continue pendant la nuit.

La décomposition du muriate de soude ne s'opère pas en entier dans cette première opération; la caisse de plomb ne tiendrait pas à

Tom. XIX.

E

un degré de chaleur plus fort : on porte donc la matière dans un troisième fourneau de réverbère carrelé en briques, où elle reçoit un coup de feu suffisant pour la faire entrer en fusion.

Lorsque le muriate de soude est ainsi vitriolisé, on le met en poudre dans un moulin à manchon, où il est écrasé par le poids d'un cylindre de fonte chargé de plomb et qui est mû par un cheval ; c'est là que se fait le mélange des matières dans les proportions suivantes :

Sulfate de soude. 1000^L

Craie de Meudon, lavée. . . 1000

Et charbon. 550

La craie ne s'introduit dans le moulin qu'après que le sulfate et le charbon sont déjà bien mélangés.

Le mélange des matières étant achevé, on le porte dans un four à réverbère, dont la construction est la même que celle du précédent et qui doit aussi être carrelé de briques bien cuites et liées avec soin.

C'est dans ce four que s'opère la décomposition du sulfate de soude, et que la soude

devient libre. Ici l'attention et la vigilance deviennent nécessaires : il faut saisir avec soin les diverses phénomènes à mesure qu'ils se présentent , parce que c'est sur ces phénomènes que se règlent le feu et le terme de l'opération.

Le four doit être rouge avant d'y charger la matière : c'est ce qu'un ouvrier exécute à la pelle ; la charge est de 400 livres.

Aussi-tôt il referme le fourneau ; on ménage d'abord le feu , de peur que le torrent de la flamme n'emporte beaucoup de ce mélange encore en poudre ; mais dès que le fourneau est fermé , la matière commence à travailler ; elle fond et se pelote de proche en proche : c'est le moment de la brasser avec un rable de fer , afin de ramener en dessus la matière qui se trouve dessous , où la flamme ne peut pas pénétrer.

Elle n'est pas plutôt réduite dans l'état d'une fonte pultacée uniforme , qu'on voit se dégager de toute la masse des sels du gaz hydrogène sulfuré , qui part du corps de la pâte avec une espèce d'explosion très-sensible , vient à la surface s'enflammer au courant de

E 2

l'air avec vivacité, et présente ainsi l'apparence d'un feu d'artifice.

Ce phénomène agréable est accompagné d'effervescence et d'ébullition ; c'est le moment de brasser avec force, afin de consumer le soufre qui se forme, et de hâter le dégagement de ce gaz hydrogène, qui est l'effet de sa décomposition. C'est pour cela que l'ouvrier ne doit cesser de brasser que quand l'ébullition cesse, et que les jets de flamme ne jaillissent plus : alors la pâte devient plus fluide, si l'on y plonge un ringard, et que la croûte qu'il en rapporte et qui se brise en refroidissant, présente un grain bien uni. On juge que l'opération tend à sa fin, et c'est-là le moment de la retirer du four ; car, l'y laisser plus long-tems, l'alkali reperdroit une partie du gaz carbonique qu'il a reçu de la craie.

Il n'est pas moins important de veiller sur le feu, à ce dernier terme de l'opération. Trop de chaleur ne manqueroit pas de faire fritter la craie par l'alkali, comme trop peu de feu laisseroit durcir la matière, et mettroit presque dans l'impossibilité de la retirer du

four ; mais un ouvrier intelligent et adroit prévient sans peine ces deux inconvéniens ; et c'est ici que l'usage et l'habitude de voir instruisent plus que les préceptes.

On retire la matière du four, avec un rable de fer ; elle tombe à terre sous la forme d'une pâte molle , terreuse et embrâsée ; elle se durcit en refroidissant ; alors elle se brise sans peine , et ressemble parfaitement à la soude brute , ou soude de commerce ; qu'on a eu pour objet d'imiter : 1562^l de cette matière, donnent 900^l de soude brute sortant du four.

A mesure que la pâte refroidit , on la brise en blocs de différentes grosseurs ; on la porte dans un magasin par bas , un peu humide ; là , elle délite et tombe en poussière , à l'aide de l'eau de l'atmosphère et de l'oxigène qui forme l'acide carbonique , qu'elle absorbe et dont elle se sature.

Les co-assosés préviennent qu'il ne faut pas la livrer trop fraîche , parce que l'alkali et la craie étant devenus un peu caustiques , restent encore combinés avec du gaz hydrogène sulfuré , peut-être aussi avec un peu de soufre , et tiennent encore beaucoup de

charbon en dissolution : c'est alors qu'une lessive coulée avec cette soude trop récente, ne manqueroit pas de tacher le linge. Cet inconvénient seroit le même pour la soude du commerce, si l'on étoit à portée d'en faire usage lorsqu'elle est nouvellement préparée.

Mais une fois qu'elle a été exposée à l'air et qu'elle a un peu vieilli, l'acide carbonique dont elle s'est saturée, lui a fait abandonner et le charbon et la terre calcaire qu'elle tenoit en dissolution. Au reste la tache un peu bleuâtre que cette soude récente dépose sur le linge, se dissipe en séchant, et n'a au fond d'autre inconvénient, que d'effrayer ceux qui ne l'ont pas éprouvé.

Tel est le procédé que proposent les citoyens co-associés à la manufacture de Franciade, et tel il a été exécuté dans cette manufacture même, le 8 Germinal, sur 500 liv. d'un mélange de sulfate de soude et de charbon, que nous avons pris dans le magasin, où il s'en trouve plusieurs milliers de préparé. Avant de charger la matière dans le four, nous nous sommes assurés que le fourneau étoit parfaitement net, et que le mélange ne contenoit

pas un grain de soude. Cette opération a été exécutée en deux fois, sur 250 liv. chaque; et tout a été terminé dans sept heures de tems. Le produit total a été de 276 liv. de soude brute.

Le travail de la manufacture de Franciade ne devoit pas se borner seulement à fabriquer et à vendre la soude brute. Le dessein des entrepreneurs étoit de lui donner encore deux préparations.

1°. On la lessive pour en séparer la terre et le charbon. L'opération se fait à froid dans des tonneaux, et de la même manière qu'on lessive les platras pour le salpêtre. Cette lessive se concentre par l'évaporation, et l'on obtient ainsi le carbonate de soude, ou la soude cristallisée. Le produit des cristaux est de 65^l au quintal.

2°. Les eaux-mères qui restent et qui sont long-tems à cristalliser, ou qui cristallisent mal, sont évaporées à siccité: alors on porte ce sel, encore sali par le charbon, que la soude trop caustique tient en dissolution, dans un four à calciner; et à l'aide d'une douce chaleur et d'une agitation convenable, la soude se débarrasse de cette matière et sort

aussi blanche que la potasse , après avoir subi ces deux opérations.

La soude, selon qu'on la prend dans l'un de ces trois états, peut être employée à trois usages différens. Dans son état de soude brute, elle servira à couler les lessives, et au travail du savon etc. comme la soude brute du commerce.

La soude cristallisée aura son emploi dans la pharmacie et dans les laboratoires de Chimie, pour des essais de cristal, pour la teinture, etc. Enfin la soude évaporée à siccité, et passée au four de calcination, sera déjà toute préparée pour les verreries en verre blanc et pour les cristaux. Ce sont là principalement les trois objets que les entrepreneurs co-associés de cette nouvelle manufacture, ont eu en vue dans le plan de leur entreprise.

Ces deux dernières opérations à faire sur la soude, c'est-à-dire, sa cristallisation et sa calcination, se feront toujours plus facilement et plus en grand dans la soudière même, que dans les manufactures particulières, où il faudroit monter des ateliers exprès. Ce qu'il en coûteroit de plus aux uns et aux autres, seroit bien compensé par la diminution de

moitié des frais d'emballage et de transport, qu'occasionne nécessairement la vente de la soude brute; et nous pensons qu'il sera aisé de déshabituer le public et même les blanchisseurs, de l'ancien usage où l'on est d'acheter la soude dans cet état brut, et par conséquent très-impure, par l'avantage manifeste qu'il y auroit pour tous à n'être jamais trompé, et pour la plus grande facilité dans la manipulation.

Comme le procédé de la manufacture de Franciade demande une quantité considérable d'acide sulfurique, l'objet des co-associés étoit d'abord de faire cet acide sur les lieux. L'emplacement de la chambre et du fourneau étoit déjà marqué dans l'enclos qui embrasse la manufacture. Mais les circonstances de la guerre, l'impossibilité où l'on est de se procurer du soufre, le salpêtre même mis en réquisition pour la défense de la république, l'ont forcée, autant que le manque de fonds, de suspendre cette spéculation, et d'attendre, pour remettre en activité son premier procédé, jusqu'au moment où la paix aura ramené la liberté de se procurer ces matières premières nécessaires à sa consommation.

Tel étoit l'état des choses, l'ordre du

travail, les résultats assurés pour le présent, et les espérances non moins fondées pour l'avenir, dans la soudière de Franciade, au moment où le manque de fonds a forcé d'en interrompre les travaux. Ce ne sont donc pas de simples aperçus, des expériences à tenter, que les entrepreneurs proposent au comité de salut public; c'est un procédé en grand, un procédé exécuté et suivi avec un succès constant; et non-seulement tout y est dans un bon état d'établissement et de construction, mais on y trouve encore une quantité de sel marin, de matières déjà mélangées, plusieurs milliers de soude brute préparée, enfin, du sel ammoniac prêt à être sublimé, à la disposition de la République.

Après avoir constaté le procédé et la manière dont le travail se fait à Franciade, nous avons jugé à propos d'emporter des échantillons des produits, pour en faire l'analyse nous mêmes, et nous assurer ainsi des résultats.

Nous avons été heureusement secondés dans ce travail, par le citoyen *Giroud*, ingénieur des mines, que nous avons appelé pour coopérer avec nous. Nous avons trouvé en lui un excellent aide, et nous lui devons la justice

qu'il s'y est porté avec un zèle bien propre à donner une idée avantageuse de sa capacité et du succès des entreprises de ce genre, qu'il pourroit faire ou qu'on le chargeroit de conduire.

Nos premiers essais ont été faits sur cinq livres des échantillons que nous avons emportés : on les a pilés grossièrement; la lessive en a été faite d'abord à l'eau froide, ensuite à l'eau chaude; cette dernière exhaloit une odeur hépatique légère. On a évaporé et mis à cristalliser, et l'on a obtenu un carbonate de soude du poids de 1 livre 14 onces. L'eau mère a été évaporée à siccité, et a donné une masse de soude en partie caustique, en partie aérée, du poids de 15 onces 5 gros; il s'en est séparé 2 onces 7 gros de muriate de soude : le résidu terreux qui reste, est une craie sulfurée, dont on peut retirer du soufre, et dont le poids a été de 3 livres 10 onces 6 gros.

Ces essais faits avec soin représentent au quintal de soude brute.

Soude cristallisée.	37 ^L	8 onces.
Soude évaporée à siccité.	23	2
Résidu de la lixiviation. .	73	7
	<hr/>	
Poids total des produits.	134 ^L	1 once.

L'accrétion de poids, que l'on observe dans ces produits, doit être attribuée à l'eau qu'ils retiennent.

Le résidu terreux ou craie sulfurée, contient au quintal,

Charbon.	1 ^L	8 onces.
Soufre	12	
Craie	86	

On a en même tems lessivé 250^L de la même soude brute; elles ont donné 100^L de soude sèche et pulvérulente, d'une couleur gris-rougeâtre, et contenant encore de l'eau, à-peu-près dans la même proportion que le salin de potasse, sortant des chaudières, avant de passer au fourneau de calcination.

L'analyse de ces 100^L de soude a donné,

1 ^o . Soude desséchée à l'état		
de salin, et en grande		
partie caustique.	72 ^L	8 onces.
Muriate de soude	10	
Sulfure de chaux, char-		
bon et fer.	7	13
Eau.	9	11
Total	100 ^L	

*Procédé du citoyen Alban, Directeur de
la Manufacture de Javelle.*

Voici le second procédé que nous avons suivi et vérifié en grand. Le citoyen *Alban*, directeur de la manufacture établie à Javelle, près Paris, parvient à extraire la soude du sel marin, par un autre procédé. Comme sa manufacture fournit une grande quantité d'acide muriatique aux différentes blanchisseries, il lui reste du sulfate de soude, qui résulte de cette préparation, et c'est de ce sulfate qu'il extrait la soude par l'intermède du fer.

Le 28 Germinal, nous avons assisté à une expérience faite chez lui, en présence des citoyens *Loyzel* et *Fressine*, députés à la Convention nationale.

On a pesé,

Sulfate de soude calciné.	200L
Charbon pulvérisé.	40
Rognures de fer-blanc, de tôle, etc.	65
Charbon en état de braise.	22
	<hr/>
Total.	<u>327L</u>

On a chargé d'abord un four de réverbère, qu'on avoit eu soin de chauffer quelques heures auparavant, d'un mélange du sulfate et des quarante livres de charbon en poudre : on a fermé le fourneau. Une heure après, on a brassé la matière; et lorsque le mélange a été bien fondu, on y a introduit quarante livres de rognures de fer et de vieilles tôles; car toute espèce de fer est également propre à cet usage : on a préféré ici les rognures de fer-blanc, parce qu'étant plus minces, et par conséquent présentant plus de surface, ce métal est, dans cet état, plutôt attaqué et dissous. On a brassé le tout à différentes reprises, et dans l'intervalle on tenoit avec soin la porte du fourneau fermée. La matière qui étoit d'abord fondue et liquide, prend alors plus de consistance, elle bouillonne, se gonfle et écume : le fer a été bientôt dissous; alors on y a ajouté seize livres de braise de charbon; on a brassé, et bientôt on a vu paroître à la surface, les mêmes jets de gaz hydrogène sulfuré, que lors de l'expérience faite à Franciade. Lorsque tout le fer nous a paru entièrement dissous, on y a introduit les

autres vingt-cinq livres de rognures de fer et six livres de braise ; on a brassé souvent et avec soin ; et le mélange a continué de fournir abondamment les jets de flamme du gaz hydrogène sulfuré.

Enfin la matière étant dans un état de fusion parfaite , et les jets de flamme devenant plus rares , on a retiré le mélange du feu en le faisant couler à terre entre des plaques de fer , disposées de manière , à ne pas blesser les ouvriers par les éclaboussures de cette matière fondue , embrasée.

Cette soude brute refroidie , étoit d'un brun noirâtre ; elle se couvre bientôt d'une efflorescence jaune ; le contact de l'air la noircit davantage. Son goût est caustique ; elle présente , dans sa cassure , une surface unie , striée , brillante et comme métallique ; elle délite promptement à l'air , avec dégagement de calorique. Son poids , au sortir du fourneau , s'est trouvé de 215 livres. La perte a donc été de 134 livres. L'opération a duré , en tout , l'espace de trois heures.

Cette expérience a été répétée , quelques jours après , dans le même fourneau et avec

la même quantité de matière ; mais avec un sulfate de soude pris à la manufacture de *Payen* , que nous avons calciné avec soin. On a pris les mêmes précautions que la première fois ; et l'opération a été terminée à peu-près dans le même tems.

On a pris deux échantillons de ces deux fontes , comme nous l'avons fait pour le résultat de l'expérience de Franciade. Cette matière est caustique , et délite facilement.

Cinq livres de cette soude brute, ont été exposées à l'air pendant vingt jours ; elle y a délitée et s'est réduite en poussière, et dans cet état, son poids s'est tellement accru, que les 5 liv. en pesoient 8. Cette augmentation est due à l'eau et à l'acide carbonique, que la soude caustique a puissamment attiré de l'atmosphère. Il faut observer que pendant que la soude délite ainsi, il s'en dégage de la chaleur et du gaz hépatique sulfuré. Nous verrons par la suite que le résidu est un vrai pyrophore.

Produits de la soude brute du Cit. Alban.

Soude brute , faite avec du
sulfate de soude et du fer. 100L 2 onces.
Les

Les lessives évaporées ont donné :

Soude cristallisée	71 ^L	4 ^{onces.}
Soude sèche et pulvérulente, en partie caustique , et en partie aérée , tenant un peu de fer et de matière charbonneuse.	22	11

Résidu des lessives.

Sulfure de fer uni à un peu de matière charbonneuse desséchée.	86	6
--	----	---

Ce procédé est absolument de même que celui que proposa en 1777, au gouvernement, le citoyen *Malherbe*, alors religieux bénédictin, et sur lequel *Macquer* et *Montigny* firent un rapport favorable le 13 mars 1778.

Il y eut encore un second rapport également favorable, fait au gouvernement, le 16 août 1779, par *Grignon*, inspecteur des manufactures à feu : cette expérience fut faite au port du Croisic, par le citoyen *Athenaz*, réuni au citoyen *Malherbe*, sur plusieurs milliers de matière; mais ce fut avec le sulfure de fer, qu'il fut exécuté : ainsi l'antériorité

de la décomposition du sel marin et de l'extraction de sa base, est parfaitement constatée en faveur de ces deux citoyens ; ainsi tous ces procédés sont une suite nécessaire de leurs travaux, déjà connus plusieurs années auparavant.

*Procédé des citoyens Malherbe et Athenas,
par l'intermède du fer.*

Le procédé du citoyen *Malherbe*, que nous a communiqué le citoyen *Jourdan*, Fermier de la Verrerie Muntzthal, et certifié par le citoyen *Malherbe* lui-même, est bien simple. « Prenez, dit-il, telle quantité que » vous voudrez de sulfate de soude, ajoutez » $\frac{1}{10}$ de charbon en poudre et $\frac{1}{2}$ de fer ou de » vieille fêraille ; n'importe, faites fondre le » tout. La matière fondue et coulée se durcit » par le refroidissement ; mais elle délite » bientôt à l'air : la lessive en est verdâtre, » soit par un peu de fer, soit par le charbon, » que l'alkali caustique tient en dissolution ; » mais évaporez la solution, faites cristalliser » votre sel, ou ce qui vaut mieux, évaporez » à siccité, calcinez jusqu'à une légère

» incandescence, et vous aurez un alkali
 » minéral doué de toutes les propriétés qu'il
 » doit avoir ».

Nous avons dit que ce procédé du citoyen *Malherbe* avoit été constaté d'une manière authentique en l'année 1778. Aujourd'hui qu'il vient d'être répété par le citoyen *Alban*, dans sa manufacture de Javelle, il est impossible d'élever le moindre doute sur le succès.

*Procédé des citoyens Malherbe et Athenas ;
 par l'intermède du sulfate de fer.*

» Prenez, dit le citoyen *Athenas*, 14
 » parties de sulfate de fer, que vous aurez
 » calciné par une douce chaleur, jusqu'au
 » rouge, dans un fourneau de réverbère ;
 » ajoutez 10 parties de sel marin, calciné,
 » soutenez le feu jusqu'à l'entier dégagement
 » de l'acide muriatique ; alors le sel marin
 » se trouvant converti en sulfate de soude,
 » et la matière chaude et bien fondue, on
 » ajoute le charbon, et on pousse à la fusion.
 » L'oxide de fer repasse à l'état métallique,
 » et se recombine avec le soufre ; on retire

» du fourneau la matière , qui cristallise in-
» térieurement , à mesure qu'elle refroidit ,
» en lames spatiques et chatoyantes : cette
» masse attire puissamment l'humidité de
» l'air et s'effleurit , soit à cause des parcelles
» pyritcuses qui y sont disséminées, soit à
» cause de l'alkali qui s'y trouve dans l'état
» caustique , et par conséquent très - avide
» d'eau. On lessive le tout pour en séparer ce
» sel ; et le résidu est une boue d'un bleu
» verdâtre , qui approche beaucoup de la
» couleur du bleu de Prusse. Elle a la vis-
» cosité de la lie de vin ; il faut un grand
» nombre de lessivages pour la priver
» entièrement de la matière alkaline : si on
» l'expose à une douce chaleur , elle s'échauffe
» et s'enflamme à la manière du mélange de
» soufre , de fer et d'eau. Le sulfate de fer ,
» qui en résulte , est dans l'état des eaux-
» mères incristallisables , à cause de l'inflam-
» mation produite par la rapidité de la dé-
» composition. Le résidu ferrugineux calciné,
» donne le rouge brun d'Angleterre du com-
» merce , qui dédommage d'une partie des
» frais ».

L'emploi du sulfate de fer paroît devoir son origine aux difficultés que trouva le citoyen *Athenas* à faire l'acide sulfurique sans salpêtre, et à bon marché, et pour s'en passer, il tenta de lui substituer le vitriol martial. Il s'attacha d'autant plus volontiers à ce moyen, que les tourbières sulfureuses et terres vitrioliques des environs de Laon, de Beauvais, Soissons, Saint-Quentin et la Ferté-Milon, etc. peuvent fournir abondamment de ce sulfate, elles y sont si abondantes, que le cent pesant de cette mine ne coûtoit alors que 4 s. qu'il pouvoit donner 30 liv. de sulfate de fer, et qu'en opérant en Bretagne, à cause du grand marché du sel marin, ce vitriol eut été rendu sur les lieux, au prix de 7 liv. le quintal.

Ce procédé, sans doute, auroit été avantageux, et le citoyen *Athenas* auroit été tenté de l'établir, si la gabelle, qui existoit alors, n'eût été un obstacle insurmontable; mais ses moyens ne lui permettant pas de former une vitriolière en Picardie, pour monter une fabrique de soude en Bretagne; il abandonna son projet.

Le citoyen *Athenas* ne donne aucun calcul

de ses produits , ni en sulfate de soude , ni en alkali ; les calculs sont cependant un préalable nécessaire et une base essentielle de toute entreprise : il observe seulement qu'en opérant en grand , dans le premier tems qu'il décomposoit le muriate de soude par l'acide sulfurique , et se servant alors de ferraille , il avoit trouvé une grande difficulté pour la dissoudre en grande masse : ce fut encore-là un autre motif qui lui fit chercher le moyen de s'en passer , et de lui substituer le sulfate de fer.

Lorsque nous avons fait répéter cette décomposition du sulfate de soude par le fer , à la manufacture de Javelle , nous n'avons pas trouvé la même difficulté ; il est vrai que nous n'avons employé que des lames minces de ferraille , et des rognures de fer blanc. Nous pensons que le peu d'épaisseur de ce fer , et la grande surface qu'il présente , doit avoir contribué beaucoup à favoriser sa prompte dissolution : cette prompte dissolution du fer est essentielle ; sans cela , il n'y a pas de décomposition , car , si l'on augmente l'activité du feu , et qu'on le continue long-tems , afin de favoriser l'action des matières , c'est en pure

perte, dit le citoyen *Athenas*, parce qu'une grande partie de la matière saline se combine d'autre sorte, où elle est entraînée et volatilisée par le courant d'air; c'est ce qui avoit déjà été observé à la manufacture de Franciade. Le succès que nous avons eu à Javelle ne doit donc pas nous rassurer tout-à-fait sur l'indifférence qu'on pourroit apporter dans le choix de la vieille ferraille. Nous ajouterons encore que le citoyen *Athenas* ne s'explique pas, dans son mémoire, avec assez de détails sur les circonstances de son opération, et sur le tems où il introduit le fer et le charbon. Lors de l'expérience de Javelle, le fer, et même le charbon n'ont été introduits dans le four que par parties et successivement, et cette attention peut bien avoir contribué à donner au citoyen *Alban* le plein succès qu'il a obtenu.

Mais avant d'aller plus avant sur cet objet, nous croyons devoir rappeler ici les travaux de *Lorgna* sur l'alkali minéral natif, et sur la décomposition du sel marin, consigné dans le journal de physique: pour l'année 1786; on y voit qu'il a décomposé le sel marin par le vitriol martial et par l'alun, et qu'il en a

fait du vitriol de soude, par le simple mélange de vitriol martial avec le sel commun, en l'humectant simplement avec de l'eau, et à l'aide de l'agitation et d'une douce chaleur. On y voit encore qu'un de ses amis l'avoit décomposé par le même procédé, seulement à l'aide de l'humidité, résultante de l'eau de cristallisation : ces expériences sont postérieures au travail des citoyens *Athenas* et *Malherbe* ; mais le citoyen *Lorgna* les a rendues publiques depuis huit ans, par la voie d'un journal très-répandu.

Au reste, comme dans la décomposition du sel marin pour le convertir en sulfate de soude, le moyen de substituer le vitriol martial ou sulfate de fer, à l'acide sulfurique, nous a paru d'une haute importance, nous allons décrire aussi l'expérience qui a été faite à Javelle, le 7 Floréal dernier.

» On a introduit dans le même four de
» réverbère, dont on s'étoit déjà servi, 400
» liv. de vitriol martial avec 160 liv. de sel
» marin : le four avoit déjà été chauffé dès
» le matin ; dès qu'il fut chargé, on l'entretint
» toujours rouge, et l'on n'augmenta le feu

» que par degrés : le dégagement d'acide mu-
 » riatique fut considérable ; cependant , ce
 » ne fut qu'après sept heures de feu qu'elles
 » diminuèrent sensiblement, et que le sel
 » marin fut converti en sulfate de soude : alors
 » on apporta 43 liv. de charbon en poussier,
 » qu'on y introduisit par parties , et en trois
 » tems différens , de demi heure en demi
 » heure ; la matière vint en belle fonte, et
 » le sulfate de soude s'alkalisa avec facilité.
 » Nous obtinmes ainsi une soude brute, mêlée
 » de fer, en un mot, semblable à celle que
 » nous avoit donné, dans le même fourneau,
 » le procédé par le fer exécuté en premier. Le
 » produit de cette opération a été 228 liv. de
 » soude brute, ce qui revient à

Sel de soude desséché , en		
partie caustique, et en par-		
tie aéré	23 ^L	8 onces.
Sel marin non décomposé . .	12	
Résidu, après la lixiviation, ou sulfure de fer, uni à une petite portion de ma- tière charbonneuse	62	

Il n'y a donc aucun doute sur la bonté de ce procédé; l'abondance de vitriol martial que peuvent nous fournir les immenses tourbières du département de l'Aisne, et des terrains qu'arrose la Somme, celles d'auprès de Nantes, les mines plus considérables encore de charbon pyriteux, qui sont du côté d'Alais, dans le département de la Drôme, de l'Ardèche, du Gar, de la Haute-Loire, dans le département du Rhin, etc., en un mot, en mille endroits, par-tout plus ou moins facile à exploiter, et à bon marché, seront encore une ressource assurée, pour nous procurer la soude nécessaire à tous nos besoins, et nous affranchir pour toujours du joug de nos voisins.

Aux avantages que vont nous procurer, selon les lieux, le procédé de la manufacture établie à Franciade, pour la fabrique de la soude, par l'intermède de la craie, suivant le procédé du citoyen *Leblanc*; ceux que nous venons de décrire par le fer et par le vitriol martial, et la grande facilité de les exécuter tous à volonté, à Franciade même, il s'en joint un autre qui nous paroît aussi d'une haute considération, c'est de ne pas détourner le fer et

la ferraille de l'usage plus immédiat et plus utile qu'on peut en faire, en le rapportant à la fonte ou à l'affinage. Nous manquons de fer de toute espèce; le tribut que nous payons aux étrangers, par l'importation de cette matière, prise sous mille formes différentes, est immense, et tel, que l'on diroit que le sol de la France, tout riche qu'il est, se trouve privé des mines qui donnent le plus commun, comme le plus nécessaire des métaux: ce qu'il s'en perd, sans être détruit, dans l'étendue de la République, dans les grandes communes, et dans Paris sur-tout, est incalculable. Qu'on ramasse donc le fer jetté, sous quelle forme que ce soit, comme on ramasse les bouteilles cassées et les chiffons, et bientôt on verra l'usage qu'en pourra faire notre industrie: Paris suffira seul à l'entretien d'une usine.

Nous ajoutons ici un avantage qu'aura la décomposition du sulfate de soude par le fer, dans quelque état qu'il soit employé, sur celle opérée par la craie; c'est que le résidu est une matière pyrophorique, qui, étant abandonnée à elle-même, refait du sulfate de fer. Nous avons repris la quantité de 10 liv. de cette

matière ou sulfure de fer pyrophorique, que nous avons mêlé avec 5 liv. de sel marin; on les a calcinés avec soin dans une chaudière, par un feu de trente heures: pendant la calcination, il s'est fait un dégagement considérable d'esprit de sel: la matière a acquis une belle couleur rouge, et la lessive nous a donné 7 liv. 8 onces de sulfate de soude cristallisé; il est resté 1 liv. 4 onces de muriate de soude non décomposé, du muriate de fer et du fer oxidé, d'un beau rouge, qui peut remplacer avantageusement le rouge, ou ocre rouge d'Angleterre. A cet égard, ce procédé l'emporte sur celui de Franciade; mais aussi, la soude qui est préparée dans cette manufacture, peut entrer brute dans le commerce, en concurrence avec la soude d'Espagne, ce que ne peuvent pas les sodes brutes préparées par le fer, qui communiqueroient leur couleur à toutes les substances et à toutes les combinaisons dans lesquelles on auroit l'imprudence de les faire entrer.

Le citoyen *Athenas* a tenté aussi d'extraire la soude du muriate de soude, par le moyen du cuivre et du zinc, et il dit l'avoir fait avec

succès ; le zinc sur-tout est très-propre à cette décomposition. « Il suffit, dit-il , de laisser » tremper une lame de ce demi-métal dans » une solution de sel marin pendant douze » heures , et de laisser ensuite pendant douze » autres heures cette lame exposée à l'air , » pour qu'elle se recouvre d'une efflorescence » saline ». Mais comme nous devons moins nous occuper ici des choses de science et des procédés qui peuvent concourir aux progrès de la chimie, que des objets d'une utilité immédiate et des ressources les plus promptes, pour aller au-devant des besoins qui nous pressent, nous nous contenterons de les indiquer ; le zinc étant d'ailleurs un demi-métal rare et cher , et ne nous venant que de l'étranger , tout nous oblige d'y renoncer. S'il s'en trouvoit chez nous une mine abondante , et qu'elle pût, dans cet état et sans autre travail , servir à cette décomposition, alors le zinc ou la mine deviendrait un intermède de localité.

Mais un fait bien important encore, et que nous devons au citoyen *Athenas*, c'est la possibilité de substituer certaines espèces de

mines de fer, et peut-être la majeure partie, à la ferraille, pour opérer la même alcalisation; c'est ce moyen qu'il avoit tenté avec succès dès le commencement, et dès-avant de se fixer au sulfate de fer, avec une espèce de mine de fer Hématite, commune en Bretagne, et qu'on exploite aux forges de Lanouée et du Vaublanc: il faisoit rougir cette mine; il l'éteignoit dans l'eau, ce qui la rendoit très-friable et attirable à l'aimant (*a*). Il la faisoit piler et mêler avec suffisante quantité de charbon, et avec poids égal de sulfate de soude desséché: le reste du procédé se conduit et s'exécute comme avec le fer, et n'a pas plus de difficulté.

C'est avec la même franchise aussi, que le citoyen *Daguin* nous a indiqué les ressources que peuvent procurer au besoin les grandes et nombreuses tourbières des départemens de la Vendée et de la Loire inférieure. Ces tourbes, par leur simple incinération,

(*a*) Il n'est pas vraisemblable qu'une véritable mine de fer Hématite soit attirable par l'aimant, même calcinée. Quoiqu'il en soit, nous avons répété ce procédé avec la mine spathique; et nous avons également décomposé le sulfate de soude et obtenu du carbonate de soude cristallisé.

fournissent une telle quantité de sulfate de soude, qu'il y a des tourbières comme celle de Montoir, au-dessous de Nantes, dont les cendres, suivant les endroits où on les prend, rend le quart de son poids de ce sel. C'est ce qu'il a consigné dans la description qu'il fait de son procédé, au directoire, des brevets d'invention en 1791. En 1792, il fabriqua, par la lessive de ces cendres, 200 milliers de sulfate de soude, et il nous écrit qu'en faisant ramasser toutes les cendres de ce pays et des environs, on pourroit aisément fabriquer 500,000 liv. de ce sel par an. Cette ressource est grande et n'est nullement à négliger.

Il faut pourtant observer, d'après l'avis du citoyen *Athenas*, qu'il seroit nuisible d'exploiter les tourbières des départemens de la Bretagne, dans la vue d'y établir une grande fabrication pour les brûler seules. Le bois est très-rare dans ce pays, et bien que la tourbe n'y soit pas chère, néanmoins la plupart des habitans du Croisic et de la côte voisine, se chauffent communément avec la fiante des animaux, pétrie avec leur litière et séchée au soleil, comme l'ont pratiqué de tout tems les

habitans de l'Égypte, comme façonnoient leur tourbe avec de la glaise ceux de la Frise, dès le tems de Pline, et comme on pétrit, pendant l'Été, dans plusieurs cantons de la Flandre, les débris et le poussier du charbon de terre, qu'on y fait sécher au soleil devant les maisons, et qu'on met en réserve pour l'Hiver.

Mais on aura toujours la ressource de faire ramasser, au besoin, dans les maisons, les cendres des foyers, de les lessiver, et d'en extraire ensuite le sel pour cet usage.

Il est un autre procédé connu depuis longtems en Angleterre, et que le citoyen *Arthur* a exécuté le premier à Paris. Il consiste à décomposer le muriate de soude par le plomb. Mais comme le citoyen *Arthur* n'avoit d'autre objet que de préparer le superbe jaune de plomb ou jaune minéral, pour ses couleurs, il a négligé la soude qui résulte de cette opération.

C'est sous ces deux points de vue, que ce procédé a été repris par les citoyens *Chaptal* et *Berard*, qui en ont fait un établissement du côté de Montpellier; et comme leur méthode

est

est simple, qu'elle est exécutée en grand et décrite avec simplicité, nous allons la transcrire en entier.

*Procédé des citoyens Chaptal et Bérard ;
pour décomposer le sel marin ou muriate
de soude , et en extraire la soude.*

« Prenez quatre quintaux de litarge bien
» tamisée : distribuez-la dans quatre grands
» vases de terre vernissée , par égales portions.
» Faites dissoudre , d'un autre côté , un
» quintal de sel marin dans environ quatre
» quintaux d'eau.

« Versez dans chacun des quatre vases de
» terre un quart de cette dissolution de sel
» marin , pour former une pâte d'une légère
» consistance. On laisse le tout en repos pen-
» dant quelques heures ; et lorsqu'on s'ap-
» perçoit que la surface commence à blanchir ,
» alors il faut remuer avec une forte spatule
» de bois , sans cela la pâte acquerroit une
» grande dureté , et une bonne partie du sel
» marin échapperoit à la décomposition.

» Il faut remuer à mesure que la consis-
» sistance augmente , et délayer avec de

» nouvelles quantités de la dissolution de sel
» marin, de manière à y entretenir le même
» degré de consistance. Si la dissolution ne
» suffit pas, on aura recours, vers la fin, à
» l'eau ordinaire.

» De cette manière, la décomposition se
» fait dans les vingt-quatre heures, et le
» résultat est alors une pâte homogène, très-
» blanche, sans grumeaux, présentant un
» volume bien plus considérable que celui
» de la litarge employée.

» Il convient de laisser cette pâte dans les
» terrines pendant autres vingt-quatre heures,
» et de la remuer de tems en tems pour opérer
» une décomposition plus parfaite.

» Dans cet état, la soude est caustique, et
» imbibe le muriate de plomb. Pour séparer
» cette soude, il n'est question que de laver
» convenablement ce sel.

» Pour cela, délayez cette pâte avec suffi-
» sante quantité d'eau bouillante, en versant
» peu-à-peu, et agitant sans cesse le mélange;
» car, sans cela, la pâte se grumelle, et le
» lessivage devient très-difficile.

» Séparez ensuite, par décantation, l'eau

» de soude qui surnage, et dégagez le reste
» de cet alkali par la filtration et l'expression
» à l'aide d'une toile.

» On obtient la soude sous forme sèche, en
» évaporant la liqueur dans des vases de fer ;
» l'on retire, par ce procédé, soixante-quinze
» livres de soude, bien plus pure que les
» meilleures du commerce, quoique mêlée
» d'une certaine quantité de muriate de
» plomb, et quelquefois d'un peu de sel
» commun, dont on peut la débarrasser par
» des opérations subséquentes.

» Cette soude très-caustique dans le prin-
» cipe, se charge à l'air d'acide carbonique,
» et augmente en poids.

» *Produit de l'opération en muriate de*
» *plomb.*

» 1°. Ce muriate calciné donne une couleur
» jaune, solide, brillante, qu'on peut em-
» ployer à l'huile avec succès.

» 2°. Si l'on verse de l'acide sulfurique
» affoibli à vingt ou vingt-cinq degrés de
» l'aréomètre sur le muriate de plomb, il
» prend à l'instant une couleur blanche

» superbe; la masse diminue considérablement
» en volume, et il en résulte un sulfate de
» plomb d'une division et d'une finesse ex-
» trême; on lave de nouveau ce sel à grande
» eau; on le brasse avec le plus grand soin
» dans des moulins semblables à ceux usités
» en Hollande dans les fabriques de Céruse.
» Il prend, par ce moyen, de la consistance;
» on le met ensuite dans des creusets poreux
» qu'on dépose sur des étages pour en faciliter
» l'exsiccation.

» Ce blanc de plomb peut remplacer dans
» le commerce celui de Hollande: il ne jaunit
» point avec les huiles, et il ne diffère de
» celui du commerce que parce qu'il est plus
» léger, et que conséquemment il couvre
» moins aisément les corps qu'on en enduit.

» On peut employer ce blanc de plomb
» pour les objets de peinture, mais l'artiste
» qui voudra s'en servir pour barbouiller des
» lambris, des portes ou des fenêtres, trouvera
» qu'il foisonne moins que celui de Hollande.

» Si à l'aide d'une dissolution d'alkali, on
» décompose le sulfate de plomb, l'oxide qui
» se précipite, présente beaucoup plus de

» consistance que le sulfate lui-même, ce qui
 » le rapproche du blanc de plomb de Hollande,
 » mais dans cet état, il jaunit un peu avec les
 » huiles.

» 3°. Le muriate de plomb peut être dé-
 » composé par le moyen du carbone, et tout
 » le plomb contenu dans la litarge, reparoît
 » alors sous forme métallique; on peut pro-
 » céder de plusieurs manières à cette décom-
 » position.

» A. Ce muriate jetté sur les charbons
 » allumés devient d'un jaune tirant sur le
 » rouge, et se réduit en plomb.

» B. Ce muriate desséché et bien mêlé
 » avec le quart de son poids de charbons pilé,
 » exposé au feu dans des vases de fer chauffés
 » au rouge, donne environ 80 liv. de plomb
 » au $\frac{1}{2}$.

» Ce muriate desséché, mêlé avec la lie
 » de vin ou le tartre, et traité comme ci-
 » dessus, fournit la même quantité de plomb.
 » Par ce dernier procédé, outre le plomb, on
 » obtient une certaine quantité de cendres
 » gravelées, mêlées d'un peu de sel; ce nou-
 » veau produit diminue les frais de l'opération.

G 3

On sent que ce procédé ne peut pas être généralement adopté, à cause du prix du plomb et de la litarge qui ne manqueraient pas d'enchérir, et de la difficulté de s'en procurer. Celle qui est dans le commerce ne pouvant jamais suffire à une exploitation aussi considérable; mais il n'en est pas moins vrai que ce procédé s'exécutant dans la vue de fabriquer le blanc ou le jaune de plomb deviendra très-parfaitement dans le voisinage des mines de plomb, et sur-tout auprès des grandes verreries, où la quantité plus ou moins grande de plomb, que la soude pourroit absorber, deviendra un fondant très-favorable à la vitrification, et ajoutera même à la beauté du cristal.

Procédés des citoyens Guyton et Carny.

Le citoyen *Carny* nous a également remis un mémoire qui contient divers moyens de décomposer le muriate de soude. Parmi ces moyens, plusieurs lui sont communs avec le citoyen *Guyton*, député à la Convention nationale.

Le premier, et qui seroit le plus à portée

de tous les lieux, est celui où la chaux entre comme intermède; c'est celui que le citoyen *Guyton* regarde comme étant le même que la nature emploie le plus communément pour opérer cette décomposition et la production de l'alkali de la soude, qu'on trouve dans les sources d'eau chaudes et froides, dans les lacs, et qu'on voit quelques fois effleurir en certains lieux sur les terres et les pierres.

C'est celui-là que ces citoyens adoptèrent avant l'époque de la révolution, pour lever un établissement en grand du côté du Croisic en Bretagne.

Ce procédé consiste « à éteindre la chaux » vive dans l'eau, et à y ajouter ensuite une » dissolution saturée de sel marin; on en fait » une pâte qu'on expose dans un lieu bas un » peu humide, et où l'air ne se renouvelle » pas trop facilement. La surface de ce mê- » lange se couvre d'une efflorescence de car- » bonate de soude; ce qui peut se renouveler » plusieurs fois; et quand enfin la chaux est » épuisée, on peut la recalculer de nouveau, » et recommencer successivement la même » opération ».

Si cette entreprise n'a pas été suivie, nous l'avons dit, ça été la faute des circonstances et des obstacles qu'on lui a opposés, et non de l'établissement même. Nous pensons que ce procédé peut être exécuté; mais dans les lieux également à portée du sel, de la pierre à chaux et du combustible pour en opérer la calcination. Au reste, ce moyen est simple; et c'est avec raison que l'auteur le nomme naturel. Nous pensons qu'on peut y joindre les oxides de fer, tels qu'on en trouve dans différens états, dans les terres et les pierres; ainsi les briques ordinaires seront un excellent moyen.

C'est ce qui arrive en effet dans les bâtimens neufs, dans les caveaux; où l'on a bâti avec du ciment; on trouve souvent les jointures des pierres couvertes de ces efflorescences de carbonate de soude. *Proust* l'avoit également trouvé, il y a bien des années, effleuri sur la surface des pierres ardoises, dont sont bâties les caves d'Angers. *Lorgna* avoit aussi observé la même chose en 1782, en passant devant un souterrain des fortifications de Véronne. Le citoyen *Pelletier* en a rapporté, il y a dix-huit

mois, qu'il avoit recueilli sur un mur de brique, qui formoit l'encaissement des latrines de l'hôpital militaire d'Arras. Le C. *Desjeux* vient de le trouver avec le C. *Parmentier*, abondamment effleuri sur les murs des caves et lieux bas des bâtimens neufs de Dieppe, de Fécamp et du Havre.

Enfin, l'observation d'un fait pareil, et qui confirme ce que nous venons de dire, a donné lieu à un mémoire qui nous a été adressé par les citoyens *Lucas*, *Long-champ* et *Cizotz*, officiers de santé à Dieppe; et, c'est d'après cette observation présentée par le hazard, qu'ils proposent un mélange de chaux, de sable et d'une solution saturée de muriate de soude, le tout détrempe en consistance de mortier dont on enduira les murs des caves convenablement aérées, pour établir une fabrication de soude; mais on sent bien, d'après la comparaison de ces deux procédés, que celui qu'avoit adopté et exécuté le citoyen *Guyton*, mérite la préférence, comme étant plus simple, vu plus en grand, et propre à une plus grande fabrication.

A ce procédé, le citoyen *Carny* en a joint

un autre avec l'oxide rouge de plomb : le voici.
« On prend 50 liv. d'oxide rouge de plomb
» et 40 liv. de sel marin ; on met le tout dans
» une chaudière de fer placée sur un fourneau ;
» on brasse le mélange pendant que le sel
» décrépite. Lorsque la décrépitation a cessé,
» on y verse un peu d'eau ; on brasse alterna-
» tivement : la matière se gonfle , devient
» pâteuse ; on continue ainsi de brasser , et
» d'y verser de l'eau jusqu'à ce que l'oxide
» soit blanc dans toutes ses parties , et que
» l'eau domine environ d'un pouce sur la
» masse. Alors on cesse le feu ; on jette le
» mélange dans une chaudière de plomb ,
» dans laquelle on a mis environ 100 liv.
» d'eau bien chaude ; on rebrasse de nouveau ;
» on laisse déposer pendant dix minutes ; on
» tire la liqueur à clair ; on la fait évaporer
» jusqu'à pellicule dans une seconde chau-
» dière de plomb : et quand elle marque de
» 34 à 36 degrés , on la transvase dans une
» troisième , qu'on couvre d'une couverture
» de laine , l'espace de trois ou quatre jours.
» Pendant ce temps , une grande partie du
» muriate de soude qui a échappé à la

» décomposition , cristallise ; mais comme il
» en reste encore dans la liqueur , ainsi que
» de l'oxide de plomb , avec la soude libre ,
» on évapore jusqu'à siccité , et l'on obtient
» une soude caustique tenant un peu d'oxide
» de plomb en dissolution ; on l'en sépare ,
» en laissant la liqueur exposée à l'air : l'acide
» carbonique qui s'y unit , précipite le plomb
» sous une forme blanche et cristalline : on
» peut s'assurer qu'il n'y reste pas de plomb ,
» lorsque , par le moyen d'un acide , on
» n'obtient plus de précipité.

» Le résidu contient 1^o. du muriate de
» soude ; 2^o. du muriate de plomb ; 3^o. de
» l'oxide blanc et non-combiné ; 4^o. du plom-
» bate de soude ; 5^o. enfin , du carbonate de
» soude , ou soude aérée. Le lavage répété
» emporte facilement tous ces sels , et il ne
» reste plus que l'oxide blanc et le muriate de
» plomb. Celui-ci se réduit facilement avec
» de l'huile : ou bien il prend une belle couleur
» jaune , lorsqu'on le traite seul par la fonte ,
» il fait ainsi le beau jaune de plomb ».

On voit que c'est le même procédé , soit
quant aux matières , soit quant aux résultats ,

que celui des citoyens *Chaptal* et *Bérard*, que nous avons rapporté plus haut : il est à peu près aussi simple, mais pourtant diversement conduit, dans tout l'ensemble de l'opération ; et ce détail de plus ne peut qu'éclairer et en faciliter le succès. Au reste, le citoyen *Carny*, en homme éclairé et impartial, a jugé ce procédé plus sévèrement que nous ne le jugeons nous-mêmes ; car nous admettons des circonstances où il peut balancer les autres.

Les citoyens *Guyton* et *Carny* proposent plusieurs autres procédés ; nous ne pensons pas devoir les détailler ici, en ce qu'ils nous paroissent moins propres à être exécutés en grand ; mais autant ils servent au progrès de la science, autant ils supposent dans leurs auteurs une grande expérience, et une connoissance profonde de l'action des corps les uns sur les autres, et du jeu de leurs affinités ; autant ils nous paroissent peu susceptibles de servir à une grande exploitation : ce qui est l'objet essentiel que le Comité de Salut public se propose, et le motif presque unique de la mission dont il nous a chargés.

Cependant nous ne nous permettrons pas

de les passer sous silence ; rien en effet de ce qui a quelque rapport à cette matière ne peut être étranger ni oublié, sur-tout lorsque des circonstances de localité peuvent en faire l'objet d'un travail et d'utilité.

Un troisième procédé consiste à fondre parties égales de feld-spaht et de sel marin, qu'on vitrifie ensuite avec trois fois autant de soude : on obtient une augmentation de ce sel, qu'on sépare par la lessive.

Dans le quatrième, on propose de décomposer le sel marin par la potasse : la soude devient libre ; on la rend caustique par la chaux, afin de la mieux séparer du muriate de potasse qui s'est formé, et celui-ci peut servir utilement à la fabrication du salpêtre.

Le cinquième procédé consiste à distiller des bois, celui du hêtre sur-tout, dans des vaisseaux appropriés ; de faire digérer sur de la litarge, l'acide pyrolignique qui résulte de cette distillation ; et de mêler ensuite cette liqueur avec une solution saturée de sel commun : à raison du jeu des affinités, le plomb quitte l'acide végétal et s'empare de l'acide muriatique, pendant que de son côté l'acide

pyrolignique se combine avec la soude que son acide a abandonnée; le muriate de plomb se précipite : on évapore à siccité la liqueur qui surnage, on brûle et on lessive la matière charbonneuse, et l'on obtient un carbonate de soude blanc et bien cristallisé.

Dans la sixième, on opère le dégagement de la soude de son acide, par l'intermède de la barite ; voici le procédé :

« On fait rougir dans un creuset un mê-
 » lange de dix parties de spaht pesant, et de
 » trois parties de charbon. Il en résulte un
 » sulfure de barite, qu'on décompose par
 » l'acide pyrolignique. Sept livres de spaht
 » pesant suffisent pour staturer trente-six
 » livres d'acide pyrolignique ; on mêle cette
 » liqueur, qui surnage, avec une solution de
 » sel marin ; la barite quitte l'acide pyroli-
 » gnique pour se combiner avec l'acide
 » muriatique ; on évapore à siccité, l'acide
 » végétal se brûle, et la soude reste libre ».

Septième procédé.

C'est encore d'après la connoissance des lois des affinités et de l'attraction de la barite

pour les acides minéraux, bien supérieure à celle des autres terres, que le citoyen *Guyton* propose deux autres nouveaux moyens à tenter, les voici :

Le sulfure de barite, dit-il, peut se décomposer par la calcination, à l'aide de la chaleur et du contact de l'air libre; le soufre se brûle et la barite reste, pour ainsi dire, pure, ou si elle tient encore quelque portion de soufre combiné, on n'a qu'à y projeter un peu de fer, celui-ci s'en empare et passe à l'état de sulfure métallique; alors on porte la terre dans une solution de sulfate de soude, il se régénère du spath pesant, et la soude reste libre. On sent que ce spath pesant, ainsi régénéré, peut encore servir à de nouvelles décompositions:

Huitième procédé.

Mais dans le cas où il ne seroit pas facile de se procurer du sulfate de soude, et que le prix des matières mettroit dans l'impossibilité d'en faire, le citoyen *Guyton* présente encore ce nouveau moyen à tenter :

« On fera passer de même le spath pesant
» à l'état de sulfure; on brûlera également le

» soufre, ce qui exige beaucoup d'attention;
 » on fixera enfin, par le fer, la portion qui
 » aura échappé à la combustion: ce résidu
 » étant jetté dans une dissolution saturée de
 » sel commun, l'acide muriatique prendra
 » la barite et abandonnera la soude: on en
 » aura la preuve par la forte alkalinité de la
 » liqueur ».

Il est à souhaiter que ces moyens ainsi proposés, puissent avoir un heureux succès: ils seroient simples, principalement le dernier, si l'on venoit à découvrir en France le carbonate de barite ou barite aérée, comme on trouve le sulfate de barite à Thôte, département de la Côte-d'or, à Roya, en Auvergne, et à Chasseley, département de Rhône et Loire, ou le citoyen *Guyton* l'a reconnu en très-grande abondance.

Ces divers procédés, comme nous venons de le remarquer, sont fondés sur de bons principes, et sont une suite des lois des affinités bien connues, mais nous les croyons peu propres à une entreprise commerciale, aussi on ne les communique, pour me servir de l'expression de leurs auteurs, *que pour faire*
 à

à la patrie un sacrifice absolu de toutes ses lumières, lorsqu'elles peuvent servir, même d'une manière éloignée, à la chose publique.

Procédés du citoyen Ribaucourt.

Le citoyen *Ribaucourt* a envoyé un mémoire dans le quel il propose plusieurs moyens; mais la plupart se réduisent aux procédés déjà connus et décrits avant lui, soit par la férraille, soit par le vitriol ou par le plomb; nous n'entrerons pas dans un grand détail sur ces objets; mais il en est un plus simple qu'il ne faut pas passer sous silence. C'est celui qu'il propose pour décomposer le sulfate de soude par le charbon seul; c'est celui qu'il a suivi pendant près de deux ans à la blanchisserie de la glacière, près Paris: mais aussi il ne dissimule pas la difficulté qu'on trouve, quelqu'exercé qu'on soit, et personne ne l'est plus que lui, à saisir le moment où il convient de retirer la matière du feu. Trop tôt, le sulfate de soude n'est pas décomposé, et il y a peu de soude libre; trop tard, le soufre se brûle et le sulfate de soude est déjà régénéré.

« Prenez, dit-il, 100 liv. de sulfate de

II

» soude ; réduisez-les en poudre à la batte
» ou sur le pavé, mêlez-y à la péle 25 liv. de
» poussier menu charbon : on introduit ce
» mélange dans un fourneau à salin ; chauffez
» d'abord jusqu'à ce que la voûte soit blanche ;
» dans une heure la matière est embrasée , et
» une heure et demie après le soufre se forme ;
» on soutient ainsi le feu ; et au bout d'une
» heure ou environ , la matière commence à
» se fondre ; alors on ralentit le feu , on la
» retourne souvent , on la change de place ,
» et lorsqu'elle est en bonne fusion pâteuse ,
» on donne promptement un coup de feu ,
» capable de lui procurer un peu de fluidité :
» dès qu'elle commence à couler sur le devant
» du four , l'opération est finie ; on enlève la
» matière , lorsqu'elle est refroidie ; et on la
» porte au magasin pour la lessiver au besoin ».

Cette opération est l'affaire de quatre heures. La fusion pâteuse de la matière annonce que le soufre est formé ; mais ce phénomène est précédé de plusieurs autres. 1°. Lorsque le mélange est bien embrasé , le charbon commence à brûler d'une flamme vive et très-reconnoissable ; c'est alors qu'il faut retourner souvent la matière

pour multiplier les surfaces et favoriser cette combustion. Cela dure une heure.

A cette flamme en succède une autre sulfureuse, courte et légère ; qui lèche la surface de la masse ; et ceci a lieu pour l'ordinaire, une heure et demie après la première époque.

3°. Une heure après la fusion commencée, on augmente le feu, et une heure et demie après, succède la fusion liquide, qui indique la fin de l'opération.

Ces signes ainsi présentés semblent annoncer un travail facile à conduire ; mais il ne faut pas s'y tromper ; le citoyen *Ribaucourt* l'a pratiqué pendant deux ans avec avantage, pour la blanchisserie ; mais la difficulté qu'il a trouvée à saisir ces époques et les nuances qui en changent tous les phénomènes, l'ont obligé d'y renoncer et de chercher un intermède propre à séparer le soufre, et c'est cet intermède qu'il a trouvé dans le fer.

Il y a lieu de regretter que ce procédé présente autant de difficultés, et qu'il soit aussi difficile de les lever ; car le sulfate de soude, une fois obtenu d'une manière quelconque, le charbon seul termineroit l'opération.

H 2

Le citoyen *Ribaucourt* a aussi décomposé le sel marin par la chaux de plomb.

« Son mélange se fait à parties égales de
» muriate de soude et de litarge , 100 liv.
» de chaque; la litarge ayant été pulvérisée,
» il la fait broyer avec le sel par portions
» de 2 liv. chacune, et 3 liv. d'eau. Peu
» à peu la litarge perd sa couleur ; elle
» devient blanche , et finit ainsi par blanchir
» tout-à-fait. La matière absorbe d'abord peu
» d'eau , mais à mesure qu'on broye , elle
» prend de la consistance , ce qui oblige d'y
» en ajouter successivement par parties, et
» non tout d'un coup : lorsque la matière a
» absorbé toute l'eau , elle a acquis une con-
» sistance pultacée; alors il la met déposer
» dans des jarres , où il la laisse vingt-quatre
» heures , ayant soin de la faire agiter de
» tems en tems : elle est alors d'un très-beau
» blanc.

» La matière ayant acquis ce point de
» blancheur , il la soumet à la presse , ce
» qui lui donne 120 liv. de lessive à 21 degrés;
» il y ajoute 120 liv. d'eau; il fait remuer la
» masse et remettre à la presse; il obtient

» encore une lessive à 14 degrés. Enfin une
 » troisième opération, avec la même quantité
 » d'eau, lui donne une dernière lessive à 4
 » degrés.

» La totalité de l'eau qui
 » est mise dans le
 » broyage est de . . 660^L
 » La liqueur rend à la
 » presse en tout . . 480
 » Dont la pesanteur
 » moyenne est de . . 12^{dégrés.} $\frac{1}{2}$

» Le marc pèse frais . . 122^L $\frac{1}{2}$

» Etant sec. 103 2 onces.

» Les liqueurs ayant été réunies, on les
 » évapore : pendant le cours de l'opération,
 » il se forme successivement une croûte ou
 » pellicule qui rentre bientôt dans la liqueur
 » et tombe au fond ; on l'enlève successi-
 » vement avec une écumoire ; à la fin, on
 » conduit l'évaporation à siccité ; on laisse
 » égoutter pendant vingt-quatre heures, et
 » le poids se trouve de 83 liv. 12 onces.

» Ce sel ne ressemble point, par sa forme,
 » aux cristaux de soude ; il est aéré et caus-
 » tique, et contient du muriate de soude ;

» étant exposé à l'air, il tombe en efflores-
 » cence, et blanchit considérablement ; mais
 » comme sa causticité l'empêche de cristal-
 » liser, le citoyen *Ribaucourt* a pris le parti
 » de le chauffer fortement, dans une marmite
 » de fer ; ensuite il en fait la lessive, et il ob-
 » tient une soude parfaitement cristallisée ».

Le sel marin qui s'est séparé par l'évaporation, pesoit 16 liv. 12 onces, ou - à-peu-près. Le marc peut se réduire en plomb, ou être converti en jaune minéral, par la fusion, à volonté.

Il en est de cette opération, dit le citoyen *Ribaucourt*, comme de celle où il opéroit la décomposition du sulfate de soude, par le charbon, c'est-à-dire, qu'il y a les mêmes nuances à saisir, et les mêmes difficultés à surmonter.

Ce procédé est, comme on le voit, le même que celui des citoyens *Chaptal*, *Bérard*, *Guyton* et *Carny*, et nous n'aurions fait que l'indiquer, sans quelques circonstances, telles, par exemple, que la plus grande quantité de muriate de soude qu'il dit avoir décomposé : le sel marin entre ici à parties égales avec la

lifarge , et lorsque les circonstances de l'opération sont bien saisies , il n'en échappe pas à la décomposition , tandis que *Chaptal* qui ne met qu'un quart de muriate de soude , et *Carny* les quatre cinquièmes , retrouvent encore , dans le résidu , de l'oxide de plomb non combiné. D'un autre côté , *Ribaucourt* employe le broyage , comme le fait *Arthur* , et ce moyen n'est pas indifférent.

Le même auteur propose aussi de décomposer le sulfate de soude et le muriate de soude , par la potasse , afin d'obtenir la soude libre ; mais les citoyens *Guyton* et *Carny* l'avoient déjà proposé , et , comme eux , le citoyen *Ribaucourt* a vu que le muriate et le sulfate de potasse qui résultent de cette décomposition , peuvent l'un et l'autre être employés utilement pour le salpêtre ; c'est même ce qui s'exécute présentement dans l'atelier établi à la ci-devant abbaye de Saint-Germain-des-Prés ; ce procédé est sans doute dans les principes , et il seroit indifférent de substituer le muriate de potasse à la potasse même , si le muriate de chaux qui se forme , n'ajoutoit ou ne laissoit subsister tous les

inconvéniens des eaux-mères dans leur entier; ce qui n'arrive pas dans l'emploi de la potasse seule.

C'est encore le besoin que l'on a de ces sels, ou plutôt de la potasse qu'ils contiennent, pour la fabrication du salpêtre, qui a engagé le citoyen *Ribaucourt* à proposer de traiter le fiel de verre qu'on rejette dans les verreries, afin d'en retirer le sulfate de potasse: j'en connois, ajoute-t-il, qui contiennent assez de ce sel, pour pouvoir l'en séparer avec avantage. C'est ce qui pourroit se faire facilement dans les verreries: ce seroit un bénéfice et un secours de plus, qui n'est pas à rejeter dans les circonstances actuelles.

On a proposé avec raison le vitriol martial, comme un moyen très-commode, pour opérer la décomposition du sel marin; mais on n'obtient ce vitriol que par la décomposition de la pyrite, et cette décomposition a toujours besoin du tems, de l'air ou du feu, et souvent de tous les trois: nous avons pensé que ce seroit abrégér beaucoup le tems, et diminuer la dépense, s'il étoit possible de décomposer le sel marin et la pyrite l'un par l'autre, et

faire le sel de glauber tout-à-la-fois; c'est ce que nous avons tenté, et c'est ce qui nous a parfaitement réussi.

Nous y avons été d'autant plus sûrement conduits, qu'il paroît constant que, parmi les différens intermèdes propres à convertir le sel marin en sulfate de soude; et à décomposer ce dernier, afin d'en mettre à part la bâte: il n'y en a point jusqu'ici qui puissent l'emporter sur le fer, sur le vitriol martial ou sulfate de fer, et sur la craie.

Décomposition du muriate de soude par l'intermède de la pyrite martiale.

« Nous avons mêlé ensemble 10 liv. de
» pyrite des environs de Paris, et 4 liv. de
» muriate de soude; le tout réduit en poudre,
» a été mis dans une chaudière de fer; on a
» calciné ce mélange durant soixante heures
» (1); pendant le tems qu'a duré cette cal-
» cination, il s'en est exalé beaucoup d'acide
» sulfureux et d'acide muriatique; la masse
» a été retirée du feu pulvérulente; elle avoit

(1) Cet espace de tems, sans doute, pourra être abrégé de beaucoup, comme on le verra plus bas.

» l'apparence d'un oxide de fer brun, tirant
» sur le rouge; elle avoit perdu 3 liv. 4 onces
» de son poids. On a lessivé cette matière à
» l'eau chaude, et la lessive a donné: sulfate
» de soude, 4 liv. 8 onces; l'eau-mère éva-
» porée à siccité a laissé une masse saline,
» incristallisable, du poids de 14 onces;
» c'étoit un mélange de muriate de soude,
» non décomposé, de sulfate de soude et
» de muriate de fer.

» Le résidu de cette lessive, resté sur le
» filtre et desséché, est un oxide de fer, de
» couleur brune, et du poids de 6 liv. 12
» onces; mais comme en chauffant cette
» oxide, nous avons observé qu'il s'en dé-
» gageoit encore beaucoup d'acide sulfureux;
» nous nous sommes convaincus que la quan-
» tité de 10 liv. de pyrite peut en décomposer
» une plus grande de sel marin, que les 4 l. que
» nous avons fait entrer dans ce mélange ».

Nous observons aussi que cet oxide peut,
dans cet état, servir ultérieurement et immé-
diatement avec le concours du charbon, à
terminer l'opération; en un mot, à décom-
poser le sulfate de soude, et à rendre libre

sa base. On sent d'abord combien l'emploi de la pyrite doit servir à ménager le tems, la dépense, et à simplifier le procédé: il y a plus, c'est que l'addition du charbon, faite à propos, abrège encore la calcination.

Nous avons constaté de plus que ce mélange de pyrite de muriate de soude et de charbon présente, pendant la calcination, les phénomènes de la combustion pyrophorique; que le charbon de terre est aussi propre à cette opération que le charbon de bois; enfin, que la tourbe, réduite en poudre, l'emporte sur tous les deux; et que, dans le cas où l'on prendra l'un ou l'autre pour intermède, il y aura un dégagement assez considérable de sulfate d'ammoniac et de muriate d'ammoniac, d'autant que ces deux substances combustibles fournissent également de l'alkali volatil; ce qui ne peut pas arriver avec le charbon végétal.

Les produits de ce dernier essai, réduits au quintal, présentent le tableau suivant:

Pyrite martiale.	100L	} 140L
Muriate de soude	40	
La calcination réduira à . . .	107	8 onc.

Sulfate de soude qu'on obtient par le lessivage. . . . 45^L »onc.

Masse saline de l'eau-mère desséchée, contenant du muriate de soude non-décomposé, du sulfate de soude incristallisable, et du muriate de fer 11 14

Oxide de fer brun, résidu de la lixivation, pouvant servir, avec addition de charbon, à décomposer de nouveau du sulfate de soude, et le convertir en soude; suivant le procédé exécuté chez *Alban*. . . . 67 8

D'après le calcul de *Kirwan*, qui admet au quintal de sulfate de soude 22 liv. de soude pure caustique, sans gaz acide ni eau de cristallisation, les 45 liv. de sulfate de soude, obtenues ci-dessus, contiennent près de 10 liv. de soude pure et caustique, d'où il résulte que 1000 liv. de pyrite, et 400 liv. de sel marin, produiroient environ 450 liv. de sulfate de soude, ou soude pure et caustique 100 liv.

Ce calcul est éloigné de celui de *Bergman*.

Suivant *Bergman*, 100 liv. de soude pure équivalent à 500 liv. de carbonate de soude cristallisée, avec toute l'eau de cristallisation. Et 500 liv. de cristaux de soude saturée d'air et d'eau, contiennent 20 pour 100 d'alkali pur et caustique, ci 100^L

Eau de cristallisation à 64 pour

100 320

Acide carbonique, 16 pour 100. . 80

500^L

Combustion de la pyrite martiale et du sel marin, par l'intermède du charbon de terre.

« On a mêlé ensemble 10 liv. de pyrite
 » martiale, 32 liv. de charbon de terre du
 » Forez, pilé grossièrement; on les a pétris
 » avec de l'eau tenant 6 liv. de sel marin en
 » dissolution. Ce mélange ainsi fait, a été
 » mis en boules, et brûlé sur gril dans un
 » fourneau de réverbère, à l'aide d'un peu
 » de charbon de bois allumé, et placé sous
 » les boules.

» La combustion a d'abord été vive et avec
» flamme ; ensuite elle s'est rallentie : mais
» la matière a continué de brûler avec une
» flamme légère bleue , et accompagnée d'un
» dégagement de vapeurs abondantes d'acide
» muriatique et sulfureux. L'incinération a
» été complète après treize heures.

» Les cendres étoient d'un gris rougeâtre ;
» on les a lessivées , et par l'évaporation , l'on
» a obtenu 6 liv. de sulfate de soude cristal-
» lisé ; le résidu ayant été séché et calciné de
» nouveau , il s'en est dégagé beaucoup d'a-
» cide sulfureux ; ce qui prouve bien ce que
» nous avons déjà dit , que cette quantité de
» pyrite peut suffire à décomposer une plus
» grande quantité de sel marin , et fournir
» par conséquent plus de sulfate de soude.

» Les parois du fourneau et sur-tout le
» dôme et la cheminée , étoient tapissés d'une
» suie contenant du muriate d'ammoniaque ;
» ce qui nous a fait voir qu'en plaçant entre
» le fourneau et la cheminée une chambre ,
» telle qu'elle est à la manufacture de Fran-
» ciade , on pourroit , sans autre dépense ,
» retenir une assez bonne quantité de sel , ce

» qui seroit un bénéfice de plus, et d'autant
 » plus sûr, que le charbon de terre, comme
 » nous l'avons déjà observé, est encore plus
 » favorable à la décomposition du sulfate de
 » soude par les oxides ferrugineux, que le
 » charbon de bois ».

*Produits de cette opération, rapportés
 au quintal.*

Pyrite martiale.	100 ^L
Charbon de terre du Forez.	320 ^l
Sel marin.	60
	<hr/>
TOTAL.	480 ^L

Les matières brûlées et réduites en cendres donneront par la lexivation, sulfate de soude en cristaux. 60^L

Ces 60 liv. de sulfate de soude cristallisée contiennent, selon *Kirwan*, soude pure caustique. 13^L 3^{onc.}

Lesquelles, suivant *Bergman*, équivalent à. 65^L 15^{onc.}
 de soude cristallisée, saturée d'acide carbonique et combinée avec de l'eau de cristallisation.

*Combustion de la pyrite avec la tourbe
et le sel marin.*

« On a mis en poudre 100 liv. de pyrite
» et 30 liv. de tourbe ; on les a bien mêlées
» et l'on en fait une pâte avec une dissolution
» de 6 liv. $\frac{1}{2}$ de sel marin. On a formé cette
» pâte en boules , et lorsqu'elles ont été
» sèches , on en a chargé un fourneau de
» réverbère ; après avoir mis deux ou trois
» charbons de bois allumés sur la grille , le
» feu y a duré 30 heures. Cette combustion
» a été lente ; elle avoit une apparence pyro-
» phorique : l'incinération a été complète ;
» on a lessivé les cendres , et évaporé et rap-
» proché la lessive , elle a fourni 7 liv. de
» sulfate de soude cristallisé , et l'eau-mère
» évaporée à siccité a fourni 1 liv. 11 onces
» de muriate de fer , et une portion de sulfate
» de soude que le fer avoit empêché de cris-
» talliser.

» On a fait sécher le résidu des lessives
» qui étoit d'un brun tirant sur le rouge ;
» on l'a calciné dans un creuset , et il s'en
» est dégagé encore une grande quantité de
vapeurs

» vapeurs d'acide sulfureux. Ce qui confirme
 » ce que nous avons déjà dit que dans ces
 » opérations, la quantité de sel marin qu'on
 » y fait entrer est fort au-dessous de celle
 » que le vitriol de fer, ou la pyrite brûlée
 » avec le charbon de terre ou avec la tourbe,
 » auroient pu décomposer et convertir en
 » sulfate de soude ».

On a trouvé après cette dernière combustion une plus grande quantité de suie, de muriate et de sulfate d'ammoniac, que dans l'opération précédente, et ce seroit une raison, dans le cas où on feroit usage de l'un ou de l'autre de ces deux procédés, d'adapter au fourneau de combustion une chambre propre à recevoir et à condenser ces vapeurs. C'est en recueillant tous les produits des opérations, autant qu'on le peut, ainsi que par une attention soutenue aux petites pertes, qu'on fait prospérer les grandes entreprises.

En réduisant au quintal les quantités des matières brûlées et des produits de cette dernière opération, on a le tableau suivant :

Tom. XIX.

I

100 liv. de pyrite martiale en	} 465 ^z
poudre.	
300 liv. de tourbe	
65 liv. de sel marin.	

donnent sulfate de soude cristallisé 70 liv. ; sans compter ce qui reste de ce même sel combiné avec le muriate de fer, dans les eaux-mères de cristallisations. Ajoutons encore ce que rendroit de plus le sel marin, qu'on peut ajouter au mélange, en sus de celui qu'on y a fait entrer ; nous aurions désiré pouvoir fixer à-peu-près ce qu'une quantité déterminée de pyrite peut en décomposer, mais le tems qu'auroient exigé ces expériences, ne nous a pas permis de nous y livrer. Il nous suffit d'indiquer que les quantités données de pyrite peuvent en opérer une plus grande décomposition. Nous avons eu l'occasion de faire la même remarque sur les autres procédés que nous avons décrits, où la somme des intermèdes nous paroît excéder souvent de beaucoup celle des matières qui donnent les produits.

On a proposé aussi la décomposition du muriate de soude, par la voie humide, à

l'aide du sulfate de fer : nous avons tenté ce moyen , il nous a mal réussi : il n'a pas eu plus de succès dans les essais qu'en a fait le citoyen *Blavier*. Et sans en nier la possibilité, nous pensons qu'il ne peut pas lutter contre ceux qui s'exécutent si bien par le feu. Mais nous exhortons les hommes instruits qui seront à portée d'en varier les procédés , à l'exemple de *Lorgna* (a) et *Carny* , de ne pas se décourager ; car un succès heureux seroit certainement un grand dédommagement de leurs travaux.

Enfin , nous avons tenté d'employer le laitier ou mache-fer qu'on jette à la porte des forgerons et des serruriers , et cet intermède mis en poudre , nous a parfaitement réussi. En effet , cette matière ainsi rejetée est pour ainsi dire toute entière du fer ; nous en avons vu qui , ramassé sans choix , contenoit 800 par mille , parfaitement attirable à l'aimant , et dont une partie est même maléable , et s'applatit sous le marteau.

(a) Voyez journ. de physiq. année 1786.

R É S U M É.

Après avoir présenté les procédés différens qui ont été adressés au Comité de Salut public, il est nécessaire d'en faire un résumé succinct, afin de déterminer ceux qui peuvent plus immédiatement convenir à tous les lieux et à toutes les circonstances, sans rejeter pour cela ceux qui ne pourront s'exécuter avec avantage, que dans des cas dépendans de diverses localités.

Le procédé du citoyen *Leblanc*, par l'intermède de la craie, nous paroît celui qui peut être le plus généralement adopté; parce que cette matière première est plus universellement répandue; elle a de plus cet avantage, qu'elle n'empêche pas la soude d'être mise dans le commerce, dans l'état brut; qu'elle ressemble plus particulièrement à celle que le commerce nous procure de l'étranger, et à laquelle nous sommes dès long-tems accoutumés; enfin qu'elle peut s'appliquer immédiatement et sans lessivage préliminaire, à la buanderie, à la verrerie commune, et à la confection du savon; ajoutez que ce

procédé s'exécutant par le moyen de l'acide sulfurique, l'acide muriatique qui en résulte se combine dans son état de pureté, pour la confection du sel ammoniac : au lieu que par l'intermède de la pyrite, le dégagement d'acide sulfureux volatil, qui se fait simultanément avec l'acide muriatique, iroit former dans la chambre du sulfate ammoniacal, et altéreroit d'autant la pureté du vrai sel ammoniac, ce qui exigeroit alors un nouveau procédé pour le purifier.

Mais ces avantages seront bien compensés dans les procédés qui seront exécutés par l'intermède des vitriols, de la pyrite, des tourbes, etc. Il nous paroît, que toutes choses égales, ils donneront une plus grande quantité de carbonate de soude., par l'affinité plus grande que le soufre a avec le fer, qu'avec la craie; or cette plus grande affinité ne peut que hâter et faciliter la séparation de cette substance; et favoriser d'autant le dégagement de la soude; telle est en effet la comparaison des résultats que nous avons obtenus.

Mais aussi on sera forcé, dans tous les cas, de faire dans les manufactures même, la

lessive de ces soudes brutes, afin d'en séparer tout l'oxide de fer; car quel que soit l'état dans lequel il pourra s'y trouver, il est également impossible de le faire entrer dans aucune composition sans un notable préjudice, et nous sommes, à cet égard, d'avis qu'on fasse faire ce lessivage des soudes brutes indistinctement dans les soudières même, quelle que soit la méthode de leur préparation, et pour peu qu'on considère la variété infinie qu'il y a dans celles du commerce, relativement à la quantité d'alkali qu'elles contiennent, à la facilité qu'ont les marchands de tromper impunément les blanchisseuses, et la plupart de ceux qui l'achètent en détail, à la dépense très-inutile et même nuisible, qu'occasionne l'encombrement de tout ces résidus, qu'il faut toujours en séparer, précédemment à tout usage, on sera facilement de notre avis.

Dans ce cas, ces soudes lessivées et pures; mises dans le commerce au même état que la potasse, ne peuvent être données qu'à un prix différent de la soude brute qui contient toujours environ 75 liv. par $\frac{2}{3}$ de matière terreuse et inutile.

Il seroit impossible de fixer tous les lieux de la république où l'on pourra faire de la soude : les différentes matières qui peuvent servir d'intermède pour la décomposition du sel marin se trouvent presque par-tout, et ce sel est généralement si abondant et si commun, qu'il y aura peu d'endroits dans la république où l'on ne puisse fabriquer la soude, sinon pour en faire un grand objet de commerce, au moins pour les besoins immédiats d'une localité quelconque.

Un des départemens qui présente le plus de ressources pour cela, c'est celui du Gard aux environs d'Alais, et celui de l'Ardèche qui en est voisin : la pyrite, le charbon de terre et les schistes pyriteux y sont si communs et si abondans, qu'il sera, nous ne disons pas facile, mais même commode et utile d'y établir une très-grande fabrication ; les manufactures de ce genre serviront à vivifier ces départemens qui ont moins de ressources, où la main-d'œuvre est moins chère, et où tout se trouve sous la main ; la quantité de vitriol qui s'y fabrique déjà, celui qui peut

s'y fabriquer encore, offre une grande facilité pour le succès de ces opérations.

Nous observerons même qu'on pourroit y multiplier, d'une manière plus utile pour la république, la distillation du soufre sans nuire en rien, peut-être même en favorisant les fabriques de soude et celles de vitriol. Nous pensons qu'il restera toujours après ces distillations encore assez de soufre uni au fer pour opérer la décomposition du sel marin; les fabriques qui y seront établies, pourront alimenter les départemens voisins; elles feront prendre à leurs productions la route du Rhône, descendre à Avignon, pour passer à Marseille, à Toulon, où l'abondance du sel ainsi que des huiles indigènes et étrangères fixeront long-tems les riches manufactures de savon.

Nous avons entre les mains un mémoire du citoyen *Blavier*, sur les ressources qu'on peut tirer des mines pyriteuses, et principalement de celles des environs d'Alais, non-seulement quant à la fabrication du vitriol, mais encore pour l'établissement d'une ou plusieurs soufrières, qu'il nous est si important de mettre en activité dans le sein de la république.

D'un autre côté, le commerce des toiles qui se fabriquent dans le département de l'Isère, y appelle une fabrique de soude, avec d'autant plus de raison, qu'étant encore un département central, l'abord des matières premières qui viennent du dehors, est plus difficile.

Le district de Grenoble entr'autres, renferme des mines abondantes de charbon de terre pyriteux; des bancs de schistes pyriteux, ainsi que des tourbières sulfureuses et vitrioliques, situées dans la région montagneuse des cantons de la Meuse et de Visille; ces richesses locales y appellent nécessairement une semblable fabrication. C'est en brûlant ces tourbes, ces schistes et ces mauvais charbons de terre avec du sel marin, qu'on y fera telle quantité de sulfate de soude pour être convertie en soude, qu'on jugera à propos, ou que les besoins du département et des lieux circonvoisins pourront le demander. Aujourd'hui, ce sont les cendres et la potasse qui alimentent ces blanchisseries de toiles: la soude les remplacera d'une manière plus utile: et la fabrication du salpêtre rappellera dans ses ateliers ces matières dont ils ont tant de besoin.

A une petite distance de Lyon, sont situées les mines de Chezy et de Saint-Bel, où la mine de cuivre sulfureuse, exige d'abord un grillage préliminaire avant d'être fondue. Les mattes cuivreuses qui en proviennent, sont encore soumises à plusieurs grillages, avant que le cuivre en soit affiné : tous ces grillages des mattes et de la pyrite cuivreuse peuvent s'opérer parfaitement, étant brûlées avec le sel marin. Le sel bien loin de nuire au grillage, servira d'autant à diviser la matte, à mettre plutôt le cuivre à nud, et à hâter ainsi sa séparation, alors la matte grillée et lessivée, pour en séparer le sulfate de soude, n'en viendrait que plus pure à la fonte (a).

Les immenses tourbières de la Vendée et de la Loire inférieure, si riches en sel de

(a) Nous tenons ces renseignements des localités du département de l'Isère, et ces vues sur les mines de Chezy et de Saint-Bel, du citoyen Giroud; la connoissance qu'il a des lieux et de ces objets, est faite pour fixer la confiance; et le Comité pourroit le charger de les aller visiter sur les lieux; si cela réussit, voilà un nouveau moyen de plus, et la fabrication de la soude peut devenir un objet important pour le département et pour ces mines en particulier; sur-tout entre les mains des artistes qui en dirigent les travaux.

Glauber, qu'elles donnent par la simple incinération, ainsi que l'abondance et le bas prix du sel marin qui se fabrique dans le voisinage, marquent naturellement ces lieux comme très-propres à la fabrication de la soude, et la proximité d'un port aussi considérable que celui de Nantes, l'immensité de toiles qui se fabriquent dans ces départemens, semblent y commander cette importante fabrication. Les citoyens *Athenas* et d'*Aquin* si versés dans la connoissance des lieux, et si exercés sur tous ces objets, sont des hommes propres pour exécuter, ordonner et surveiller ces opérations.

La vaste étendue des tourbières pyriteuses et vitrioliques de la ci-devant Picardie, fournissent encore en abondance les matières premières pour l'exploitation de la soude; les toiles qui s'y fabriquent, et les nombreuses blanchisseries qui y sont établies, présentent en même-tems une très-grande consommation. Le département de l'Aisne et les départemens voisins alimenteront sans peine avec les tourbières pyriteuses des bords de la Somme et de la rivière d'Ourque près Laferté-Milon,

non-seulement une fabrique nouvelle pour leur propre consommation, mais ils fourniront encore à tout ce que la fabrication de Paris pourra demander.

Il nous paroît urgent de former sans délai, un grand établissement pour Paris: ses besoins journaliers, la consommation continuelle de soude que font ses manufactures, ses buanderies, etc., tout y commande une prompt fabrication. L'établissement est déjà tout formé à Franciade; le citoyen *Dizé*, l'un des co-associés, en a dirigé particulièrement la construction: elle est faite de manière qu'il peut servir également à toute espèce d'usages et de procédés de ce genre; c'est une justice que lui rendent ses co-associés. Cet établissement est dans les mains de la nation; et bien qu'il ait été formé pour exploiter le sel marin, par l'intermède de l'acide sulfurique, il n'en est pas moins bien disposé, au défaut de cet acide, que les circonstances de la guerre ne lui permettent pas de se procurer, pour opérer, par l'intermède des pyrites, des vitriols, des tourbes, en un mot, par telle autre matière, que sa situation et l'industrie pourront

présenter de plus propre à relever cette fabrication. C'est-là, ainsi qu'à Javelle, que le Comité peut mettre promptement en activité l'extraction de la soude; c'est là que le Comité peut faire une école, appeler des élèves pour y recevoir les premières leçons, pour y travailler eux-mêmes et s'y approprier, par leur propre expérience, la connoissance et tous les détails de cet art nouveau.

Les co-associés de cette manufacture, ainsi que ceux qui, dans différens lieux de la république, ont fait à la patrie le sacrifice de leurs connoissances et de leurs travaux, tous également pleins de confiance en la justice du Comité, attendent, sans inquiétude, les justes dédommagemens qui leur sont dus, soit pour les avances de toute espèce, ainsi que pour le tems qu'ils ont consacré à créer et former leur établissement; ils sont prêts si le besoin de la patrie l'exige, à se livrer encore au même travail, auquel ils tiennent, (car ils ne le dissimulent pas), comme on tient au fruit de son industrie et à l'œuvre de sa création.

Il y a tout lieu de présumer qu'on trouvera

également de très-grandes facilités pour un semblable établissement dans les landes de Bordeaux , du côté de la Teste et dans tout le voisinage de la mer , où le sel , ni des tourbières peut-être aussi riches que celles du Montoir , en Bretagne , ne doivent pas manquer.

Ces landes qui présentent une étendue d'à-peu-près 50 lieues de long , sur environ 20 ou 25 de largeur , peuvent aussi devenir une source abondante de salin et de potasse. Les habitans de cette étendue de terrain sont enfans de la terre qu'ils habitent ; il faut y être né pour s'y plaire ; ils sont connus sous le nom de *Lanusquets*. Ce peuple a sa taille et sa forme particulière, et ne ressemble guère aux habitans des contrées qui les environnent. Ils sont pauvres ; leur nourriture n'est ni bonne ni abondante ; en un mot , ils se ressentent à tous égards , ainsi que leurs animaux domestiques , de la sécheresse et de la stérilité du sol qu'ils habitent. Ce seroit un bienfait pour eux et une ressource pour la république , que de leur apprendre et de leur procurer un nouveau genre d'industrie. Ajouter à leur aisance,

ce sera tout-à-la-fois améliorer leur physique. Une grande partie de ces landes est couverte de forêts de pins, de genest, de bruyères, de ronces, en un mot de ces herbes et arbrisseaux qui croissent spontanément dans les bois et dans les terrains arides et déserts, dont l'incinération pourroit fournir chaque année une récolte de salin ; et Bazas, Tartas, Dax et Bayonne seroient des entrepôts commodes par leur proximité de la Garonne, de l'Adour et de la mer.

Enfin, les renseignements que nous a fournis le citoyen *Nicolas* (de Nancy), sur les avantages de ce genre, que présente le département de la Meurthe, ne permettent pas de négliger d'y fixer sans délai ce nouveau genre d'industrie.

Non-seulement le sel marin, les mines de fer, les schistes pyriteux de toute espèce, celles de charbon de terre y sont répandues en abondance ; mais encore ce qui est plus immédiatement propre à cette fabrication, le sulfate de soude, que la nature, par les fontaines salantes, y fournit presque avec profusion.

Le citoyen *Nicolas* avoit déjà trouvé que le sel marin venant à suinter des chaudières

pendant l'évaporation qu'on en fait dans les salines, et tombant sur la grille du fourneau, s'y décomposoit et abandonnoit sa bâte, qu'on retrouve pure dans les cendres qui rendent par la lessive de 10 à 12 au quintal.

« Parmi les lieux propres à ces sortes d'éta-
 » blissemens, dit le citoyen *Nicolas*, on doit
 » compter les trois salines du département de
 » la Meurthe, (*a*) et principalement Dieuze,
 » où il se trouve des sources d'eau minérale,
 » chargée de sulfate de soude : le produit de
 » ces sources peut être évalué à un jet con-
 » tinuel d'un demi pouce cube de diamètre :
 » le sel se trouve si abondant dans cette source,
 » qu'il cristallise sur les bords des fontaines.

» Les eaux de ces sources, ajoute-t-il,
 » filtrent à travers les recrémens des four-
 » neaux, et d'une grande quantité de matières
 » salines, rejetées des poëles et déposées
 » successivement à l'air libre depuis plus de
 » deux siècles, dans ces vastes chantiers. La
 » formation de ce sulfate de soude pourroit
 » bien être due en partie aux recrémens dont
 » nous venons de parler; et l'on aura d'autant

(*a*) Dieuze, Château-salins et Moyeuwic.

» moins de peine à le croire, qu'on a em-
» ployé dans les fourneaux, de la houille
» pyriteuse, à l'évaporation des eaux salées.

» Cependant il ne faut pas supposer que
» tout le sulfate de soude, que fournissent
» les eaux, provienne de la décomposition
» du muriate de soude par l'acide sulfurique
» du charbon de terre pyriteux : car il s'en
» trouve de tout formé dans les eaux-mères
» qui restent dans le fond des poëles après
» qu'on en a levé le sel marin.

» Ce qui vient d'être dit des sources d'eau
» salée des salines de la Lorraine, doit s'en-
» tendre aussi de celles de Salins et de Mont-
» morot, dans le département du Jura, où
» les eaux-mères contiennent une grande
» quantité de sulfate de soude, qui se débite
» pour du sulfate de magnésie, sous le nom
» de sel d'epsom.

» Indépendamment de la quantité de sul-
» fate de soude, poursuit le citoyen *Nicolas*,
» qu'offrent naturellement les trois salines de
» la Meurthe ; il se trouve encore dans leurs
» environs des pyrites martiales en abondance
» et des tourbes d'une bonne qualité pour ce

» nouvel usage. Ainsi on peut aisément établir
 » à Dieuze, une fabrication de soude qui
 » vivifieroit les diverses manufactures qui
 » emploient cette matière saline dans tous
 » les départemens voisins ; et notamment les
 » verreries, qui, à défaut d'alkali, restent
 » dans l'inaction ».

On voit encore par le mémoire qu'à présenté le citoyen *Nicolas*, qu'il n'y a pas de partie du territoire de la république plus propre à faire du salin et de la potasse, que les environs des salines de la Meurthe : on peut aussi y ajouter les salines de la Franche-comté : les bois immenses qui leur sont affectés sont couverts de ronces, de fougères, de genets, d'épines, de bruyères, en un mot, de toutes ces plantes et arbrisseaux qui ne peuvent guère avoir un autre usage. Ces renseignemens sont d'autant plus précieux, que l'estimable citoyen qui les donne, a une connoissance particulière des lieux dont il parle ; que personne n'est plus au fait de la matière, et qu'il n'en est pas qui soit plus dans le cas d'en juger : nous dirons plus encore, d'en diriger les travaux, et les ordonner de la manière la plus avantageuse au service public.

SUPPLÉMENT.

DEPUIS la clôture de notre rapport et la remise que nous en avons faite au Comité de Salut public, il a été envoyé quelques nouveaux procédés, dont nous nous faisons un devoir de rendre compte, en forme de Supplément.

*Premier Procédé du citoyen Souton, reçu
le 3 Thermidor.*

Le citoyen *Souton* propose un procédé qui paroitra simple et facile à exécuter en grand, s'il peut en déterminer et fixer le succès.

Ce procédé consiste à faire dissoudre du sel commun dans la quantité d'eau qui est absolument nécessaire, et d'y ajouter ensuite à-peu-près autant de chaux vive qu'il y a de sel: alors il pétrit cette pâte avec une quantité indéterminée de charbon pulvérisé très-fin, mais telle *que le mélange étant bien fait, soit, pendant qu'il est humide, presque aussi noir que le charbon.*

Enfin, le citoyen *Souton* forme de cette

K 2

pâte, des boules de la grosseur d'un œuf; il les fait sécher à l'air, jusqu'à ce qu'elles aient perdu la plus grande partie de l'humidité, et il expose ces boules, à l'action d'un feu violent qu'il leur fait supporter vingt-quatre heures. Il prescrit ce terme, parce que dans son expérience il lui a fallu cette durée de feu pour obtenir le dégagement de l'alkali.

« C'est le résidu de cette combustion, dit » l'auteur, que j'appelle *soude artificielle* : » le procédé que je décris m'a réussi, et c'est » par ce moyen que j'ai tiré du sel marin » l'alkali dont j'ai envoyé un échantillon, le » mois de Floréal, au Comité de Salut » public ».

Nous avons répété ce procédé avec l'attention la plus scrupuleuse : nous avons opéré sur 6 liv. de muriate de soude et sur autant de chaux vive : nous avons d'abord légèrement arrosé la chaux d'un petit filet d'eau, afin de nous assurer de sa bonté, ensuite on l'a éteinte avec la solution du sel marin faite à chaud, dans 15 liv. d'eau : le mélange fait avec soin, la pâte étoit molle; nous y avons ajouté la quantité de charbon pulvérisé très-

fin ; nécessaire pour arriver au point indiqué par le citoyen *Souton*.

Le lendemain nous allions en faire des boules ; mais nous étant apperçu que la pâte étoit trop molle , nous y avons ajouté 1 liv. 8 onces de chaux , et de la poudre de charbon en quantité suffisante. Alors les boules ont été formées : on les a mises sur des claies , pour les faire sécher , ce qui a exigé quatre jours. Lorsque nous les avons jugées à point , on a fait , dans un large fourneau , un lit de charbon , et successivement des lits de boules et de charbon , jusqu'à la dernière couche qui a été de charbon : le feu a été vif et entretenu vingt-quatre heures. On l'a laissé éteindre de lui-même , afin de pouvoir manier plus facilement les pelottes entières , et les bien séparer de la cendre qui les enveloppoit , ce qui s'est fait avec facilité.

Cette opération , à compter du moment où l'on a allumé le feu , jusqu'à ce qu'il ait été éteint tout-à-fait , a duré à-peu-près trente heures ; et on y a consommé cent vingt-une livres de charbon.

Le fourneau étant refroidi , on a facilement

K 3

enlevé les pelottes, qui n'imprimoient sur la langue que le goût de chaux et la saveur du sel marin. On les a brossées légèrement, afin d'en séparer la cendre, qu'on a mise à part, ainsi que celle qui s'étoit successivement ramassée dans le cendrier, et qui auroit pu facilement faire erreur. Toutes les boules réunies pesoient 14 liv. 14 onces, et les cendres 4 livres 2 onces.

Nous avons pris une sixième partie tant des pelottes que de la cendre, c'est-à-dire, 2 livres 5 onces 4 gros des premières; on en a fait la lessive à chaud, jusqu'à ce que la dernière liqueur qui passoit par le filtre, soit venue insipide. On a réuni ces lessives qu'on a évaporées avec soin; les premiers dépôts qui se sont faits, étoient de la terre; ensuite du sel marin, qui s'est précipité et a fait le grain, jusqu'à l'évaporation à siccité; mais on n'a pas obtenu d'alkali de soude; à peine les dernières gouttes de la liqueur contiennent-elles un vestige d'alkalinité sensible.

On a traité avec le même soin la sixième partie ou 11 onces des cendres qu'on avoit mises à part; et l'on a obtenu avec la terre

et le sel marin , qui se sont déposés par l'évaporation , environ 4 gros d'alkali , toujours mêlé de muriate de soude.

Enfin on a saturé cet alkali avec du vinaigre distillé ; mais la liqueur évaporée n'a donné que de l'acétité de potasse ou terre foliée , mêlée d'un peu de sel marin , et pas un vestige d'acétite de soude. On voit bien que l'alkali végétal , qui se manifeste dans cette combinaison , est le produit de la cendre du charbon , qui a été brûlé dans l'opération.

Le muriate de soude n'a donc pas été décomposé ; et nous n'avons pas obtenu l'alkali minéral qu'on nous avoit promis. Nous croyons cependant avoir suivi très - rigoureusement toutes les circonstances de l'opération , indiquées dans le procédé. Nous avons regret que le citoyen *Souton* , qui est sûr de son fait , nous ait refusé constamment , et de vive voix et par écrit , d'y être présent et de nous y assister de ses lumières et de son expérience(1).

(1) Nous avons suivi et surveillé cette expérience avec soin , et elle a été faite et conduite par le citoyen *Lavigne* , jeune artiste , élève du citoyen *Pelletier* , et digne à tous égards de la confiance la plus étendue.

Cependant tout n'est pas perdu à cet égard, puisque, dans le cas où nous aurions un mauvais succès, l'auteur s'est engagé à exécuter lui-même son procédé, et à le faire réussir en grand.

Second procédé.

Ce procédé est proposé par les citoyens *Duboscq* et *Huon*, attachés à une manufacture de faïance, faubourg Antoine.

Prenez, disent-ils, 30 livres de sel marin, 20 liv. de cendres de bois neuf, 20 liv. de cendres de tabac, 20 liv. de cendres d'herbes; 15 liv. de salin ou fiel de verre; 15 liv. de tartre blanc ou rouge; 10 liv. de poussier de charbon, et 5 liv. de chaux vive.

Toutes ces drogues, pilées séparément, doivent être mêlées ensemble; on les met dans des pots de terre de trois grandeurs, qui contiennent, savoir: 40 liv., 30 liv. et 20 liv; le plus grand se met dans le bas du four, et les autres se placent successivement pour la facilité de l'enfourneur.

« Les herbes, ajoutent les citoyens *Huon*, » et *Duboscq*, qui fournissent de bonne » cendre, sont le tabac, les chardons, la

» fougère , l'artichaud , la grasse poulette ,
» les ronces de toutes espèces, le buis, l'herbe
» et les tiges des pommes de terre , la pomme
» de terre elle-même gâtée, l'ortie, les marcs
» de raisin, de pommes et de poires, la feuille
» de vigne, etc ».

Il est certain que ce procédé doit donner de l'alkali minéral, ou sel de soude; puisque toutes ces matières rendent par l'incinération une quantité plus ou moins considérable d'alkali végétal. Or, cet alkali ayant plus d'affinité avec l'acide muriatique, que l'alkali minéral, qui lui sert de bâte dans le sel marin, il est de fait, comme nous l'avons déjà rapporté, même dans ce supplément, qu'on doit faire, et qu'on fait nécessairement du muriate de potasse : on doit donc obtenir la soude libre, en raison de l'alkali végétal, que l'incinération de ces matières aura donné. C'est comme si on décomposoit le sel marin immédiatement par la potasse du commerce; et dans ce cas, il vaut mieux réserver cet alkali pour les ateliers de salpêtre, et pour mille autres usages auxquels il peut être employé.

Au reste les deux bons citoyens, qui font

part de leur procédé, font également preuve et de modestie et de patriotisme. Nous ne vivons, écrivent-ils, que du travail journalier. *Si vous trouvez notre procédé bon, nous sommes toujours pour le service de la république; nous demandons les matières, nous travaillerons pour son compte, et nous formerons des ouvriers pour cette fabrication.* On voit avec quelle franchise ils ont donné leur procédé, qu'ils ont exécuté, qu'ils ont jugé bon, et qui ne peut pas manquer de réussir; ils ont fait plus; ils ont même envoyé un dessin du four, qu'ils croient être le plus propre à cette opération. Tout doit donc nous rendre ces deux citoyens également recommandables, leur franchise et leur zèle pour le bien de la patrie, que ne peut corrompre la médiocrité de leur fortune.

Troisième procédé du citoyen Valentino, pharmacien, à l'armée du Nord.

Ce citoyen propose de faire des soudières artificielles, comme on pratique des nitrières pour le salpêtre.

Faites, dit-il, dans un local le plus à la

proximité de la mer , et abandonné par elle , des fosses de 5 à 6 pieds de profondeur , sur 12 à 15 de largeur , et d'une étendue à volonté : couvrez ces fosses d'un toit de chaume très-bas , seulement pour que l'air puisse y circuler , et que les ouvriers puissent y travailler avec aisance.

On rassemblera dans ces fosses tout ce que la mer rejette sur le rivage , d'animaux et de végétaux , ainsi que tous les débris des poissonneries à portée de ces établissemens ; en sorte que toutes ces matières soient disposées de manière à en procurer et favoriser la prompte décomposition , comme on le pratique dans les nitrières artificielles. Enfin , un mois après l'entière et parfaite putréfaction achevée , faites-en la lessive , pour retirer , par l'évaporation , le sel de soude que la putréfaction aura rendu libre.

L'auteur propose ce procédé , d'après des expériences faites jadis , qu'il s'est rappellées , sur la production de l'alkali minéral , par le moyen de la putréfaction des plantes et des animaux marins.

Mais il n'exprime pas si ces expériences ,

qu'il s'est rappellées, sont de lui; et quoique *Lorgna* les ait déjà proposées, ce n'est pas sur ce léger aperçu, qu'il est possible de prendre une grande détermination sur une entreprise de cette importance: au reste, rien n'empêche qu'on ne tente ces essais en petit; ils n'exigeront ni de grands frais, ni de grands embarras. C'est donc aux bons patriotes, à ces ames honnêtes, qui, sentant les besoins de leurs concitoyens et de la patrie, ne redoutent pas de faire quelques sacrifices en leur faveur, à tenter ces moyens de localité: l'objet en vaut la peine. Le succès, quel qu'il soit, sera toujours un service rendu; une erreur reconnue est un bienfait dans les arts; il équivaut souvent à une découverte; et, s'il réussit, ce sera une méthode de plus à ajouter à tant d'autres, dont le mérite dépendra des circonstances.

M É M O I R E
S U R
LES MOYENS DE MULTIPLIER
LA FABRICATION DE LA POTASSE EN FRANCE.

P A R le citoyen *P E R T U I S* (1).

LE Salin ou la Potasse est , comme on le sait , un sel alkali fixe végétal , que l'on retire du lessivage des cendres des végétaux. Outre la consommation que l'on en fait pour régénérer le salpêtre , ce sel est encore d'un très-grand usage dans la fabrication des glaces et des verreries , dans celle des savons , dans la fonte des métaux , dans la teinture , et , sous la forme de cendres , dans le lessivage , blanchissage et dégraissage du linge.

Jusqu'à la publication de l'art de fabriquer

(1) L'art de fabriquer le salin et la potasse , que la ci-devant régie des poudres fit imprimer en 1779 , (vieux style) , donna lieu au citoyen *Pertuis* , alors Ingénieur militaire , de suivre sur différentes plantes les expériences qu'il avoit faites sur plusieurs espèces de bois , pour connoître les quantités de cendres et de potasse qu'ils pouvoient produire.

le salin et la potasse (en 1779 , vieux style) , nos connoissances ont été aussi bornées qu'incertaines sur les végétaux qui produisent le plus ou moins de salin , et sur la manière la meilleure et la plus économique de le fabriquer .

Il est probable que sans les grandes occupations de la régie des poudres et salpêtres , relatives alors à l'approvisionnement des armées , elle auroit poussé plus loin ses recherches , et seroit parvenue à la découverte des sources fécondes dans lesquelles nous allons puiser pour multiplier la fabrication du salin .

Nous sommes partis du point où les Régisseurs sont restés . En comparant ensemble les résultats de leurs expériences , nous avons vu que les bois , le hêtre , le chêne , le charme , l'orme , le tremble , le sapin et le saule , rendoient moins de cendres et de salin que les arbustes , le buis et le sarment de vigne , et que les arbustes produisoient moins de cendres et de salin que les plantes , la tige de blé de Turquie et le Tournesol .

Nous avons encore remarqué qu'en général les végétaux donnoient d'autant plus de salin , qu'ils rendoient plus de cendres .

Nous avons donc été naturellement amenés à conclure que c'étoit dans les plantes , et au besoin dans les arbustes, qu'il falloit chercher les plus grandes ressources en salin, et qu'il falloit laisser au blanchissage du linge les cendres de bois qui, dans beaucoup d'endroits, et notamment à Paris, sont encore insuffisantes pour cet usage, malgré la grande consommation que cette Commune fait en bois.

On va voir que ces ressources sont immenses, encore que nous en exceptions tous les arbustes rares, ou qui sont de quelque utilité, ou qui servent au chauffage de celui qui les cultive, et toutes les plantes rares, utiles ou qui exigent de la culture, parce que le produit de ces dernières en salin ne récompenseroit pas le cultivateur de ses peines et de ses dépenses.

Nous ne mettrons à contribution que les plantes et les arbustes sauvages, inutiles ou nuisibles, que la nature offre avec une véritable profusion sur la surface de la terre, et quelques débris de végétaux qui sont ordinairement perdus (1).

(1) *Danté* a bien aperçu une partie de ces ressources, mais il n'en a assigné ni l'étendue ni le mérite.

Des Plantes, Arbustes et débris de végétaux propres à convertir en cendres.

Les débris de végétaux sont les rémanans ou brindelles des branches des bois en exploitation, les bois secs et non pourris (1) des ventes, les copeaux d'abattage et les feuilles fraîches tombées de toutes espèces d'arbres, dans les endroits où ces différens objets sont abandonnés.

Les arbustes sont le genet, le jonc marin, le genévrier, le grand et petit houx, la grande et petite bruyère, la viorne, le lierre, le troëne ou druiet, les épines, les ronces, etc. qui croissent dans les forêts, les bois, les landes, les pâtis, les haïes, les communes.

Les plantes sont les orties, les chardons, le bouillon blanc, la ciguë, l'yèble, l'arrête-bœuf, la niéle, la titimale, la rhue, la bourache, la pabelle, le grand senneçon, le panais sauvage, le mile-pertuis et la digitale; les roseaux, les glayeuls, les joncs, les baumes

(1) Les bois pourris, la sciure de bois, les copeaux minces des menuisiers et layetiers, faits par la plane ou le rabot, forment bien des cendres par la combustion; mais elles contiennent très-peu de salin.

et

et une variété prodigieuse d'autres grandes plantes terrestres , aquatiques , marines et marécageuses qui croissent sans soins, comme sans culture , sur les guérêts cultivés et en friche , sur le bord des chemins , des grandes routes , dans les fossés de clôture , dans ceux des villes , sur leurs remparts , dans les bois , etc.

La plupart de ces plantes sont dédaignées par les bestiaux , et ils n'usent de quelques-unes que lorsque la faim les presse ; leur dépouille annuelle est perdue presque par-tout , même dans les lieux où le bois est cher , aux portes de Paris.

Tout le monde sait le tort que toutes les plantes et arbustes en général , font aux grains , aux paturages , aux jeunes semis et recrus des bois , aux clôtures , etc. ; ainsi , le parti qu'on propose de tirer de ces plantes parasites et nuisibles , qu'il est impossible de détruire , est encore un mérite de plus à notre découverte.

Cela posé , passons aux tableaux comparatifs de nos expériences et de celles de la régie des poudres et salpêtres.

Les cendres obtenues sont le produit d'un quintal de matière avant la combustion.

Tom. XIX.

L

*Tableau du produit en cendres des bois brûlés
par la Régie.*

N ^o . des expériences.	VÉGÉTAUX BRÛLÉS.	Etat de siccité avant la combustion.	PRODUIT EN CENDRES.				Observations.
			l.	o.	g.	g.	
1	Saule.	sec.	2	13	4	50	Le Saule et l'Orme se trouvent rarement dans les forêts. On ne les plante que dans les lieux où ils sont chers. Ils ne peuvent donc entrer comme ressources dans les Tableaux de la Régie. Il en est de même du Sapin.
2	Orme.	<i>id.</i>	2	5	7	1	
3	Chêne.	<i>id.</i>	1	5	5	3	
4	Tremble.	<i>id.</i>	1	3	6	4	
5	Charme.	<i>id.</i>	1	2	0	33	
6	Hêtre.	<i>id.</i>	0	9	2	62	
7	Sapin.	<i>id.</i>	0	5	3	54	

Produit moyen en cendres des
quatre espèces de bois forestiers
ordinaires d'un quintal de bois sec. l. o. g. g.

1 1 1 43

Tableau du produit en cendres des débris de végétaux brûlés par nous.

N ^{os} . des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité avant la combustion.	PRODUIT EN CENDRES.				Observations.
			l.	o.	g.	g.	
1	Menues branches de charme prises en Mai.....	sèches.	2	2	2	0	En diminuant d'un tiers le produit du N ^o 7, à cause du sable qui a pu rester aux feuilles, malgré les précautions prises pour les en dépouiller ; les sept expériences donneront pour produit total : l. o. g. g. .5 13 0 30 de cendres.
2	Menues branches de hêtre prises <i>id.</i>	<i>id.</i>	2	5	6	48	
3	Menues branches de chêne prises <i>id.</i>	<i>id.</i>	2	8	2	0	
4	Bourgeons de charme et de hêtre cueillis dans le moment où ils commençoient à se développer..	<i>id.</i>	4	3	4	0	
5	Tourures d'orme, charnelles, jasmains, prises en juillet.....	vertes	6	11	5	36	
6	<i>Id.</i> pesées vertes en juillet, et séchées ensuite.	$\frac{1}{4}$ sèch.	3	7	6	18	
7	Feuilles de tilleuls fraîches, détachées en octobre et chargées d'un peu de sable	<i>id.</i>	6	8	5	0	

L 2

Produit moyen en cendres d'un quintal de remanant et tontures d'arbres ci-dessus

1.	o.	g.	g.
3	11	o	4

Différence en leur faveur sur le produit de la Régie

2	9	6	33
---	---	---	----

Tableau du produit en cendres des arbustes brûlés par la Régie.

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité avant la combustion.	PRODUIT EN CENDRES.				Observations.
			1.	o.	g.	g.	
8	Sarment de vigne.	Sec.	3	6	o	4o	Le buis est très-rare et sert aux tourneurs. Le sarment de vigne sert à chauffer le vigneron.
9	Buis.....	<i>id.</i>	2	14	o	o	

Ces deux arbustes doivent donc être exclus des ressources de la Régie.

Tableau du produit en cendres des arbustes brûlés par nous.

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
			1. 0. 8. 8.	
8	Genevriers pris en mai, à Villers-Cotterêts..	$\frac{1}{4}$ sec.	3 8 7 36	
9	Genevriers de l'Isle-Adam, en septem. re.....	Sec.	4 4 0 0	
10	Houx pris en mai	$\frac{3}{4}$ sec.	3 4 4 0	
11	Jo c marin, en juin.....	<i>id.</i>	2 14 7 0	
12	Genest commun en mai.....	<i>id.</i>	2 0 0 0	
13	Bruyère, en juin	$\frac{1}{2}$ sec.	2 6 4 0	
14	<i>Idem</i>	Verte.	2 7 0 0	
15	<i>Id</i> en octobre, avec sa graine..	<i>id.</i>	2 14 0 30	
16	Vioirne, en sept. mbre.....	$\frac{1}{4}$ sech.	5 4 7 50	

Produit total. 29 0 6 44

Produit moyen en cendres d'un quintal de ces arbustes. 3 3 5 66

Différence en leur faveur sur le produit des arbres forestiers brûlés par la Régie. . 2 2 4 23
L 3

Les arbustes produisent donc un peu moins de cendres que les remanans, mais beaucoup plus que la pile des arbres forestiers.

Tableau du produit en cendres des plantes brûlées par la Régie.

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
10	Tiges de blé de Turquie.....	Sèches.	l. o. g. g. 8 13 6 38	Ces deux plantes étant cul- tivées ne peuvent pas entrer dans les ressources de la régie.
11	<i>Id.</i> de Tournesol.	<i>Id.</i>	5 11 4 29	

Tableau du produit en cendres des plantes brûlées par nous.

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
17	Ortie commune, mélée d'un quart de gramen, prise en juin.....	Sèche.	l. o. g. g. 10 10 6 0	

*Suite du Tableau des plantes brûlées
par nous.*

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.				Observations.
			l.	o.	g.	g.	
18	<i>id.</i> prise en septembre ; regain avec peu de graine	Verte.	6	8	0	0	
19	Chardon commun à grosse tête et à fleurs rouges, en juin et en pleine fleur.....	<i>Id.</i>	4	0	5	36	
20	Bouillon blanc, dont moitié avec sa racine bien purgée de terre et en fleur.....	<i>Id.</i>	2	13	0	0	
21	<i>Id.</i> en septembre, la graine presque mûre et sans racines.....	$\frac{1}{3}$ sec.	5	9	5	20	
22	Fougère, en juillet.....	Verte.	2	8	0	0	
23	<i>Id.</i> pesée verte et séchée ensuite.	$\frac{3}{4}$ sec.	2	6	7	0	
24	<i>Id.</i> prise en Août.....	Sèche.	5	0	1	0	
25	<i>Id.</i> fin de septembre, ayant quelques graines.	$\frac{1}{4}$ séch.	4	15	5	36	
26	Bourache, Parelle, Rhue, Réveille-matin et						

L 4

*Suite du Tableau des plantes brûlées
par nous.*

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
			l. o. g. g.	
27	quatre autres plantes inconnues prises fin de juillet, les unes en graines, les autres en fleurs. Chardon des grains. fin d'Août, graines en partie perdues.	Vertes.	5 1 0 0	
28	<i>Id.</i> moins mur, pesé verd, et séché ensuite . . .	$\frac{1}{4}$ sec.	10 8 0 0	
29	Chardon - Roland, septembre, un peu trop mur.	Sec.	7 8 0 0	
30	<i>Id.</i> pesé, deux tiers sec, et séché, ensuite	<i>Id.</i>	5 6 0	
31	Yèbles pris en septembre, le fruit commençant à rougir.	Verd.	3 11 2 48	
32	<i>Id.</i> pesés verds et brûlés secs. . .	Sec.	3 1 2 48	
33	Foin grossier, composé de plusieurs mauvaises			

Suite du Tableau des Plantes brûlées
par nous.

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
34	herbes et d'un quart de bonnes Grand Senneçon et cinq autres plantes inconnues prises dans les bois, fin de septembre.....	Sec.	l. o. g. g. 7 6 2 0	
35	Six grandes plantes des bois à nous inconnues prises en septembre mûres...	$\frac{1}{3}$ sec.	4 3 4 0	
36	Patience sauvage, graines en partie perdues, prise en septembre.....	Id.	6 5 6 36	
37	Panais sauvage de deux espèces, pris en septembre avec graines.....	$\frac{3}{4}$ sèch.	5 2 6 0	
38	Mulle pe tuis, Gueule-de-Lion, et cinq autres grandes plantes des bois à nous inconnues, pris en septembre...	$\frac{1}{4}$ Id.	5 0 6 0	
		$\frac{1}{3}$ Id.	4 2 2 0	

*Suite du Tableau des Plantes brûlées
par nous.*

N ^{os} . des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
39	Digitale des bois, graines à moitié tombées..	$\frac{1}{2}$ sèch.	7 10 7 24	
40	Espèces particulières d'Ortie des bois nouvellement exploitées, prises en graines.	$\frac{1}{3}$ Id.	5 13 6 0	
41	Foirolle des jardins, en automne, en fleurs, avec les racines..	Verte.	3 13 4 36	
42	Morelle d'arrière-saison, prise en octobre, sans fruit et avec ses racines.....	Id.	5 5 3 54	
43	Plante céréale des bois, trop mûre, prise en septembre.....	$\frac{1}{2}$ sèch.	5 13 6 0	
44	Glayeul de rivière, à larges feuilles, pris en juillet.....	$\frac{1}{4}$ Id.	4 5 1 24	
45	Glayeul d'étang, à larges feuilles, pris en septembre.....	$\frac{1}{4}$ sec.	4 4 1 40	

*Suite du Tableau des Plantes brûlées
par nous.*

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
46	Glayeul carlet des marais, pris sur une tourbe saine en septem- bre, pesé verd et brûlé.....	•	l. o. g. g.	
47	Glayeul à feuil- les étroites, pris en septembre, pe- sé verd et brûlé..	$\frac{2}{4}$ Id.	2 6 4 0	
48	Grand jonc rond des étangs, pris en septembre, mûr et en graines.	Id.	2 15 4 0	
49	Id. de rivière, pris en juillet...	$\frac{1}{3}$ Id.	3 13 2 0	
50	Roseau plumas- seau des marais, pris en septembre, pesé verd et brûlé.	$\frac{1}{4}$	3 13 5 24	
51	Grand Roseau des étangs, à epis cylindrique et à duvet.....	$\frac{2}{3}$ Id.	4 5 3 0	
52	Grande plante inconnue, à tige canneuse, feuille semblable à celle du saule, fleur	$\frac{1}{4}$ sec.	7 2 4 48	

*Suite du Tableau des Plantes brûlées
par nous.*

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
		■	l. o. g. g.	
53	purpurine grain menne et rougeâ- tre, prise en lieu humide, trop mûre.....	<i>Id.</i>	3 6 1 24	
54	Morelle grim- pante, prise en septembre.....	<i>Id.</i>	5 6 0 0	
55	Mélange de pe- tits joncs ronds des marais, d'her- bes marécageuses chargées de leu s graines, pesées vertes et brûlées.	$\frac{1}{4}$ <i>Id.</i> +	2 14 5 24	
56	<i>Id. mêlé d'her-</i> bes meilleures et plus fines, prises en septembre....	<i>Id.</i>	6 15 1 18	
	D'autres grandes plantes à nous in- connues, prises dans les marais, mêlées de hou- blon, les unes en graines, les autres en fleurs, en sep- tembre.....	$\frac{1}{4}$ sèch.	4 9 5 36	

Suite du Tableau des Plantes brûlées
par nous.

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	État de siccité.	PRODUIT EN CENDRES.	Observations.
			l. o. g. g.	
57	Baumes de différentes espèces, mêlés avec de grandes plantes des fontaines, les unes en fleurs et les autres en graines, pris en septembre.....	Verds.	4 7 7 0	
58	Persicaire, en septembre.....	<i>Id.</i>	3 13 5 54	
59	Grande plante des bois humide, feuille étroite, fleur purpurine et presque semblable à la giroflée de Mahon, graines en cosses effilées, prise en septembre.....	$\frac{1}{1}$ verte.	9 8 2 0	
60	Tiges de salsifi d'Espagne, sans graines, en juillet.	$\frac{2}{3}$ <i>Id.</i>	5 10 0 0	
			l. o. g. g.	

Produit total en cendres
des 44 quintaux de plantes
brûlées par nous. 227 2 5 63

Produit moyen d'un quintal.	l. o. g. g.
	5 2 4 60

Différence en leur faveur, sur le produit en cendres des bois forestiers brûlés par la Régie. 4 1 3 17

Nous concluons de toutes les expériences:

1.^o Que les arbustes et les remanans produisent trois fois et les plantes cinq fois plus de cendres que la pile des arbres forestiers;

2.^o Que la pile des arbres produit moins de cendres que les branches, et celles-ci moins de cendres que les feuilles;

3.^o Que les plantes brûlées à leur point de maturité produisent plus de cendres que les mêmes plantes brûlées avant ou après leur maturité;

4.^o Que les végétaux brûlés verts produisent plus de cendres, que lorsqu'ils sont pesés verts et brûlés secs;

5.^o Que les rapports des produits en cendres des végétaux sont en général en raison inverse de ceux établis par la routine (1).

(1) Voyez le recueil des mémoires et observations sur la formation et la fabrication du salpêtre, publié par les com-

Voyons donc leurs produits en salin.

Nous aurions désiré pouvoir lessiver les cendres de toutes les expériences précédentes, et en extraire le salin; mais le tems nous a manqué. Nous avons donc été forcés de nous restreindre, et de ne lessiver les cendres que de huit numéros pris au hasard dans notre tableau des plantes.

Le lessivage a été fait sur 8 onces de cendres de chaque numéro, suivant le procédé indiqué dans l'art de fabriquer le salin et la potasse.

Tableau du produit en Salin des cendres des plantes brûlées par nous.

N ^{os} . des expériences.	ESPÈCES DES PLANTES.	P R O D U I T E N S A L I N.			Quantité d'eau em- ployée pour épuiser les cendres. Liv.
		On.	G.	G.	
1	Ortie commune, ou N ^o . 17 de notre tableau.	1	7	1	28
2	Chardon commun, ou N ^o . 19.	1	0	37	14 .

missaires nommés par l'académie pour le jugement du prix du salpêtre, 1776, chez *Lacombe*; et l'art de fabriquer le salin et la potasse.

*Suite du Tableau des cendres des plantes
brûlées par nous.*

Nos. des expériences.	ESPÈCES DES PLANTES.	PRODUIT EN SALIN.			Quantité d'eau em- ployée pour épuiser les cendres.
		On.	G.	G.	
3	Fougère des bois, ou N ^o . 24	I	0	0	14
4	Chardons des grains ou N ^o . 27	I	3	71	18
5	Claycul des étangs, ou N ^o . 45.	I	4	I	22
6	Grand Claycul, ou N ^o . 47.	I	I	0	16
7	Grand Jonc de ri- vière, ou N ^o . 49.	I	4	0	20
8	Jonc à plumasseau, ou N ^o . 45.	0	7	36	12

Nota. On ne trouve point, dans cette table, le degré auquel l'aréomètre est descendu dans la première eau du lessivage des cendres; l'insuffisance de l'épreuve indiquée page 31 de l'art de fabriquer le salin, etc., pour déterminer le prix des cendres, en est la cause.

« Cette épreuve, disent les régisseurs, con-
siste à peser exactement 8 onces de cendres
que l'on met dans un vase; on y verse une
pinte

» pinte d'eau bouillante (ou deux livres), et
» on filtre une portion suffisante de la liqueur
» pour y plonger l'aréomètre, etc. »

Il faut que les cendres employées par la régie pour constater la méthode d'épreuve fussent bien pesantes spécifiquement, puisqu'après le lessivage des 8 onces de cendres par deux livres d'eau et la filtration, il est resté suffisamment de liqueur pour remplir le petit vase destiné à plonger l'aréomètre.

Il n'en est pas de même des cendres des plantes. Elles absorbent tellement les deux livres d'eau bouillante, qu'après la filtration on trouve à peine de quoi remplir au quart le vase dont il s'agit. Nous n'avons donc pu constater le degré d'ascension de l'aréomètre dans ce vase.

Afin de pouvoir comparer nos produits en salin avec ceux des quatre espèces de bois forestiers de la régie, nous les réduirons tous à la même échelle, au quintal de matière avant la combustion.

*Tableau du produit en cendres et en Salin
des arbres forestiers brûlés par la Régie.*

Nos. des expériences.	N O M S DES VÉGÉTAUX.	PRODUIT				PRODUIT			
		EN CENDRES.				EN SALIN.			
		l.	o.	g.	g.	l.	o.	g.	g.
1	Chêne	1	5	5	3	0	2	3	50
2	Tremble.	1	3	6	4	0	1	1	45
3	Charme,	1	2	0	33	0	2	0	4
4	Hêtre.....	0	9	2	62	0	2	2	51
TOTAL.....		4	4	6	30	0	8	0	6
		<hr/>				<hr/>			
		l.	o.	g.	g.	l.	o.	g.	g.

Produit moyen d'un
quintal de ces bois. ... 1 1 1 43 0 2 0 1

Tableau des produits en cendres et en Salin des huit espèces de cendres que nous avons lessivées.

Nos. des expériences.	NOMS DES VÉGÉTAUX.	PRODUIT EN CENDRES.				PRODUIT EN SALIN.				Observations.
		l.	o.	g.	g.	l.	o.	g.	g.	
1	Ortie commune ou N ^o . 17 de notre Tableau.....	10	10	6	0	2	8	0	33	Les tourbes produisent très-peu de Salin. Cette opinion est fondée sur huit expériences que nous avons faites.
2	Chardon commun, ou N ^o . 19.	4	0	5	36	0	8	4	61	
3	Fougère des bois ou N ^o . 24	5	0	1	0	0	10	0	9	
4	Chardon des grains, ou N ^o . 27.	10	8	0	0	1	15	3	51	
5	Glaiéul à larges feuilles, ou N ^o . 45.	4	4	1	40	0	12	6	30	
6	Id., à feuilles étroites, ou N ^o . 47.	2	15	4	0	0	6	5	32	
7	Grand jonc de rivière, ou N ^o . 49.	3	13	5	24	0	11	4	36	
8	Jonc à plumasseau, ou N ^o . 50.	4	5	3	0	0	8	1	3	
TOTAL.....		45	10	2	28	3	1	2	23	

M 2

	<i>Cendres.</i>				<i>Salin.</i>			
	l.	o.	g.	g.	l.	o.	g.	g.
Produit moyen d'un quintal de ces plantes.	5	11	2	22	1	0	1	23

En ne comptant le produit moyen en cendres d'un quintal de plantes que 5 l. 2° 48 60 g, tel que nous l'avons trouvé ci-dessus, et en faisant sur le produit en salin un réduction relative, le rapport du produit d'un quintal de bois en cendres et en salin à celui d'un quintal de plantes en cendres et en salin, sera comme 1 à 5 pour les cendres, en négligeant les fractions, et comme 1 à 8 pour le salin. (1).

Nous ajouterons encore en faveur de nos plantes qu'il faut un homme très-robuste pour abattre et scier 4000 l. pesant ou deux voies de bois en un jour. Les deux voies produiroient 42 l. 15° 78 64 g de cendres, dont on tireroit à-peu-près 6 l. 6° de salin. Or, en supposant

(1) Ces rapports auroient été bien plus grands, si, à l'exemple de la Régie et de Vildenheim, nous avions fait sécher toutes nos plantes et arbustes avant de les poser; car on sait que les plantes diminuent des deux tiers de leur poids en se séchant; et d'ailleurs, lorsque nous avons lessivé ces cendres, elles avoient déjà contracté un peu d'humidité.

le quintal de ces cendres à 40 sols, il reviendrait au journalier 17 s. 2 d. pour les deux jours que le travail l'occuperait ; savoir, un jour pour abattre et scier le bois, et un autre pour le brûler et en transporter la cendre. Maintenant qu'on lui fasse payer la permission de fourrager les bois, il ne lui restera pas sa nourriture.

Au lieu qu'un homme de moyenne force peut aisément dans sa journée scier 6000 l. pesant de plantes, qui produiroient 309 l. 12^o 2^s de cendres, et 60 l. 9^o 7^s 12^s de salin. En supposant le quintal de ces cendres au même prix (ce qui ne seroit pas juste, à cause de leur qualité supérieure), il reviendrait à ce journalier 6 l. 3 s. et quelques deniers pour ses deux journées.

Nous devons avertir que toutes ces plantes et arbustes ont été brûlés avec tout le soin dont nous sommes capables ; et que, si quelqu'un étoit tenté de vérifier quelques-unes de nos expériences, il ne trouveroit dans les produits en cendres que les différences provenant de la nature du sol et du climat, et qui ne peuvent pas être considérables ; quant

M 3

aux produits en salin, ils sont nécessairement au-dessous de ceux qu'auroit obtenu un chimiste consommé.

De la récolte des cendres et du salin.

Si la République veut augmenter les produits en salin et en potasse; si elle veut se rendre, pour ainsi dire, maîtresse de la paix et de la guerre par une immense fabrication de poudres, c'est donc dans les cendres des plantes nuisibles ou inutiles qu'elle doit chercher toute la potasse nécessaire à la régénération du salpêtre.

En 1779, la régie avançoit que pour donner au commerce de la poudre toute l'extension dont il est susceptible, il faudroit fabriquer par an 1,800,000 livres de salin.

D'après les produits moyens de nos tableaux, cette quantité seroit extraite de 90,000 quintaux de cendres de plantes à 20 l. de salin par quintal; et comme les cendres pourroient être mêlées de cendres d'arbustes et de remanans, je ne les supposerai produire que 15 livres de salin par quintal. Les 1,800,000 livres demandées exigeroient donc 120,000 quintaux de cendres.

En mesures révolutionnaires, elles pourroient être le fruit d'une contribution forcée pour chaque commune de la République, en indemnisant les citoyens suivant la qualité des cendres qu'ils auroient fournis.

La répartition de cette contribution seroit bien facile et seroit faite par les autorités constituées, en proportion de la population et des bois, landes, marais, bruyères qui existeroient dans chaque commune.

Supposons seulement que 25,000 communes soient dans le cas de fournir avantageusement des cendres, on pourroit répartir ainsi leur contingent, sans, pour ainsi dire, détourner leurs habitans de leurs travaux ordinaires:

5,000 Communes à 8 quintaux. . .	40,000 q.
5,000 à 6 quint. ci.	30,000
5,000 à 5 quint. ci.	25,000
5,000 à 3 quint. ci.	15,000
5,000 à 2 quint. ci.	10,000
	Total. 120,000

qui, à 15 l. de salin par quintal, produiront les 1,800 mille livres demandées.

M 4

Si les besoins de l'état l'exigeoient, on sent que nous laissons une grande marge pour augmenter cette contribution ; on en sera persuadé lorsqu'on aura fait observer que pour obtenir les 120,000 quintaux de cendres, il ne faudroit employer que 80 mille journées, à raison d'un quintal et demi l'une dans l'autre. Ces cendres seroient transportées dans les chefs-lieux de districts, pour y être lessivées et employées par les salpêtriers nationaux, ou dans les chefs-lieux de cantons les plus voisins dans lesquels il se trouveroit des établissemens convenables. Ces grandes ressources n'empêcheroient pas les salpêtriers d'employer les eaux de buanderies dans les lieux où ils sont établis.

Maintenant, si l'on vouloit extraire les 1800 mille livres de salin des cendres des bois forestiers (1), il faudroit brûler 720 mille voies de bois, qui exigeroient l'emploi de 720 mille journées pour les abattre, les scier et les réduire en cendres, et une contribution proportionnellement répartie entre les communes, etc.

(1) Un arpent de bois, à 25 ans, peut produire 800 quintaux de matière végétale.

Ces cendres seroient payées par l'administration du district en raison de leur éloignement, et selon leur qualité éprouvée de la manière indiquée par l'art du salinier, mais rectifiée d'après les observations déjà faites sur son insuffisance dans l'épreuve des cendres de nos plantes. Les agens nationaux près les salpêtriers seroient chargés de l'épreuve.

C'est avec peine que nous proposons d'exiger révolutionnairement une contribution en cendres de plantes des communes de la République ; mais les besoins de la patrie et le caractère de nos frères des campagnes en sont la cause. Qu'on les invite à brûler les plantes inutiles ou nuisibles de leur territoire et d'en ramasser les cendres, ils n'en feront rien. Qu'on en fasse une réquisition aux municipalités, et elles emploieront les indigens à faire rassembler les plantes et à les brûler. La première année il faudra les exciter ; la deuxième, ils s'offriront d'eux-mêmes ; et s'ils trouvent dans le travail une nouvelle branche d'industrie, ils iront dix fois au-delà de la contribution.

En suivant les femmes employées à ramasser

les plantes de nos expériences , nous avons calculé (en 1780) qu'un enfant de huit à neuf ans pouvoit gagner à ce travail , depuis 4 jusqu'à 10 sols par jour ; une femme , de 6 à 40 sols , et un homme , de 15 sols à 4 liv. par jour , suivant l'abondance ou la rareté et la qualité des plantes.

Voilà donc la récolte du salin assurée , sans entraves , sans avoir même tiré de nos ressources le quart des produits que nos expériences promettent ; et si on permet aux saliniers , après avoir livré à la fabrication des poudres tout le salin nécessaire , de vendre le surplus aux arts , on concevra facilement que l'intérieur de la République pourra fournir la totalité de leur consommation.

On en sera même persuadé , si , aux ressources déjà citées , on ajoute la gravelle des tonneaux où le vin a séjourné , la suie des cheminées , lorsqu'on ne s'en sert pas comme engrais ; la lie des vins , lorsqu'on ne la vend pas aux chapeliers ; le marc des raisins , lorsqu'il ne sert pas à chauffer le vigneron , ou à faire de l'eau-de-vie ou d'engrais , la paille de sarrasin ou blé noir , lorsqu'on n'en fait pas

litière aux bestiaux ; celle des haricots , du blé de turquie , de la fève des marais et de la fève des chevaux ; la paille des autres plantes potagères et des fleurs des jardins ; le tronc des choux ; les feuilles des arbres isolés , et sur-tout celles du noyer , du châtaigner et de l'orme , quand on n'en fait pas du fourage ; la feuille du maronnier d'inde et son fruit ; la fanne des pommes de terres avant qu'elles soient fannées par les gelées ; l'herbe qui reste dans les chenevières , la feuille du chanvre et l'enveloppe de sa graine , après qu'il est battu et vanné ; le marc des cidres et de la bière ; la paille de la navette et du colzat ; celle de la camomille ; les mousses bien purgées de terre ; le chiendent , et généralement toutes les plantes rejetées des vignes , des grains et des jardins , lorsque les bestiaux ne peuvent les user.

Tous les végétaux ou débris de végétaux contiennent plus de salin que les bois , et peuvent être brûlés et lessivés avec avantage.

Enfin , s'il étoit possible de rassembler et de recueillir toutes les eaux de buanderies de la République , on obtiendrait , par leur évaporation , une quantité considérable de salin.

En voilà beaucoup trop pour persuader la Convention Nationale de toutes nos ressources en salin et de la facilité des moyens à employer pour en obtenir, dans le plus bref délai, une quantité suffisante pour la prompte fabrication des poudres.

De la récolte des Plantes et Arbustes

Les émondages des charmilles et tilleuls peuvent se brûler dès le mois de Germinal, ou au plus tard en floréal.

Les remanans des ventes en exploitation doivent se brûler pendant l'hiver ; plus tard le bourgeon se détache en séchant, et alors ils donnent beaucoup moins de cendres.

Aux premiers remanans que l'on brûlera, on peut réunir les feuilles encore saines et les copeaux d'abattage.

Les feuilles du noyer, du châtaigner, de l'orme et du maronnier-d'inde et son fruit doivent se brûler immédiatement après leur chute. Plus la feuille est fraîche tombée, plus elle donne de cendres.

La bruyère, le genêt, le houx et le jonc marin se brûleront en vendémiaire, ainsi que

les épines et les ronces. Il ne faut pas attendre que leurs feuilles soient tombées.

Les plantes sauvages terrestres doivent se moissonner en Prairial, Messidor et Fructidor, lorsque leurs graines sont formées sans être trop mûres. On reconnoît qu'une graine est mûre, lorsque les feuilles inférieures commencent à jaunir sans accidens. Cependant, si les circonstances l'exigeroient, on pourroit couper les plantes en fleurs. Dans cet état, elles produiroient plus de cendres que si elles étoient desséchées, mais moins que dans leur maturité.

Il y a peu de plantes à récolter en Prairial, si ce n'est l'ortie et le chardon commun; mais elles abondent dans le mois des Messidor et de Thermidor. Les bois en ont encore en Fructidor, et la fougère n'y est bonne à couper que dans ce tems.

On reconnoît que la fougère est mûre lorsque son verd jaunit. Les plantes aquatiques se récolteront en Vendémiaire: plus tard elles seroient desséchées et rendroient moins de cendres; et si on les laissoit se putréfier, on en obtiendrait que bien peu de salin. On juge de la maturité des joncs, des glayculs, des

roseaux , lorsque l'extrémité de leurs grandes feuilles commence à se dessécher.

Malgré l'avantage qu'il y a à brûler les plantes encore vertes et dans leur maturité, il ne faut cependant pas laisser perdre celles qui auroient eu le tems de sécher sur pied.

Dans la circonstance actuelle, on n'auroit peut-être pas le temps d'attendre la maturité des plantes indiquées. Pour subvenir aux besoins les plus pressans, on pourroit mettre à contribution les bosquets des émigrés, la tonture des jardins, des parcs, les eaux de buanderies, enfin une contribution de 5 livres de cendres de bois par feu sur tous les citoyens, excepté dans les lieux où on brûle de la tourbe et du charbon de terre.

De la manière de brûler les végétaux.

Tout ce qu'on peut tirer des ventes en exploitation ou de leur voisinage, peut être brûlé sur le lieu même.

Mais il faut avoir l'attention de cesser lorsque les vents sont grands et que l'on se trouve sur leur direction. Sans cela on

risqueroit de perdre beaucoup de cendres et d'incendier les forêts.

Les arbustes et les plantes des jeunes taillis peuvent être brûlés dans les chemins voisins et dans les places à charbon.

Les autres plantes se brûleront en plein-champ. On doit prendre la précaution de ne pas se placer trop près des grains en maturité, des moissons, des maisons et des arbres, crainte d'accidens.

En brûlant les plantes et les arbustes sur les lieux, on sent combien on gagne de tems sur le transport, pour peu qu'on soit à quelque distance de chez soi.

On brûlera les végétaux verts, puisqu'ils produisent plus de cendres dans cet état; cependant, comme ils brûleront trop lentement, on peut les faire plus ou moins fanner suivant leur espèce. Par exemple, toutes les plantes aquatiques demandent à être brûlées desséchées au quart; les terrestres n'ont pas besoin d'être fannées à ce point, et les arbustes brûlent très-bien tout verts.

Pour brûler à l'air, on doit chercher une place où le terrain soit ferme, uni et à l'abri des vents. Si le pays est uni, il faudra se

pourvoir de paillassons pour s'en garantir. Le feu établi, il faudra le pousser modérément; trop de flamme enlève et disperse les cendres.

Les plantes doivent être posées mollement sur le foyer et sans être trop pressées. A mesure qu'elles se consomment, on retrousse les bords sur le milieu à l'aide d'une fourche et d'une pelle: les restes de plantes et la cendre des bords ainsi retroussées, on aura moins de parties charbonneuses, et le tout se brûlera mieux.

Lorsqu'on aura beaucoup de plantes à brûler, la manière la plus prompte et la plus économique sera d'établir plusieurs foyers éloignés de dix-huit pieds environ les uns des autres; la même personne pourra les soigner. Ces feux réunis s'échaufferont mutuellement, et on perdra le moins de tems possible.

Les plantes consumées, la braise reste quelquefois quatre, cinq et six heures sans s'éteindre. Pour en accélérer l'entière combustion, on la remuera de tems en tems, et on remettra les bords dans le milieu du foyer. Cette opération faite, on rapportera le soir chez soi les cendres du jour, afin de les préserver de la pluie et des vents. Si

Si l'abondance des plantes n'est pas considérable, et qu'on ne puisse en faire qu'une ou deux falourdes à portée de chez soi, il vaut mieux les rapporter à son domicile, on les y brûlera à loisir et à petit feu.

On ne pourra, sans risquer de l'incendier, brûler dans sa maison les plantes sèches et les arbuttes chargés de feuilles. Le houx, le génévrier et le jonc marin sur-tout donnent des torrens subits de flamme, très-dangereux pour les couvertures.

Il sera nécessaire de réunir dans le foyer de sa maison ou dans le four, les cendres des plantes brûlées en plein air, pour achever de consumer les parties charbonneuses dont elles pourroient chargées.

En les recuisant, elles se concentreront; elles perdront très-peu de leurs poids et seront bien plus estimées.

Les cendres ainsi recuites et refroidies seront enfermées dans des tonneaux couverts, que nous engageons, d'après notre propre expérience, à tenir dans des lieux bien secs; parce qu'elles ont une grande affinité pour l'eau.

E X T R A I T
D'UNE INSTRUCTION
S U R L A

COMBUSTION DES VÉGÉTAUX,

La fabrication du salin, de la cendre
gravelée, et sur la manière de saturer
les eaux salpêtrées.

Par les citoyens VAUQUELIN et TRUSSON.

Faite et publiée par ordre du Comité de Salut public ;
en Fructidor de l'an II.

AVANT d'entrer dans les détails de la combustion des plantes et de la fabrication du salin, il est bon de dire que c'est une matière saline, connue par les chimistes, sous le nom de potasse ou alkali-fixe végétal, que l'on sépare par le moyen de l'eau, de la cendre des végétaux brûlés, et que l'on obtient sec, en faisant évaporer l'eau qui le tient en dissolution.

C'est donc en brûlant des végétaux, quelle qu'en soit la nature, en lessivant la cendre qui en résulte, et en faisant réduire ensuite les lessives au feu, dans des chaudières de fer, que se fait le salin; mais pour parvenir avec succès à ce résultat, il est nécessaire :

1.^o Que la combustion des végétaux soit complète, c'est-à-dire, que la matière charbonneuse et les autres principes végétaux, soient entièrement consumés. Sans cette précaution indispensable, les lessives seroient colorées, et le salin qu'elles fourniroient par la dissication, ne seroit pas pur.

2.^o Que les cendres, après le lessivage, soient entièrement privées de tout ce qu'elles contiennent de soluble dans l'eau, et que les lessives soient réduites, par l'action du feu, à l'état de siccité le plus parfait.

Du choix des plantes propres à brûler.

Deux choses doivent diriger dans le choix des plantes, l'inutilité parfaite de ces mêmes plantes et leur qualité pour faire du salin; il en est qui ne font que surcharger le terrain qui les nourrit, sans que les hommes puissent

en tirer aucun produit utile ; il en existe d'autres qui , quoique servant à quelques usages domestiques , sont beaucoup plus que suffisantes pour remplir les besoins ordinaires , et qui présenteroient quelques avantages à ceux qui les convertiroient en cendres ou en salin.

Parmi les plantes entièrement inutiles se trouvent les orties , les chardons de toutes espèces , la pariétaire , la persicaire ou poi-vrette , l'hibble , les ronces , les épines , les genêts , les tiges de bled noir , de fèves de marais , la paille de millet , les tiges d'artichauts , de choux , le tournesol , les feuilles , les cotons de tabac , les feuilles de tous les arbres dont ils vont bientôt se dépouiller , le fruit du maronnier d'Inde , les tiges de pommes de terre , et toutes les autres mauvaises herbes qui , en général , donnent beaucoup d'excellentes cendres.

Dans le nombre des végétaux qui sont employés à quelques usages , et qui sont surabondans aux besoins domestiques , sont compris les bruyères , les fougères , les houx , les ajoncs , les tiges d'haricots , de mays , etc.

Mais malgré la légère utilité que l'on retire de ces plantes et arbustes dans certains endroits, on est persuadé que dans un moment où les besoins de la patrie sont grands, et où le salin et le salpêtre sont les matières les plus nécessaires à l'établissement de la liberté, tous les citoyens se priveront volontiers de quelques-uns des secours qu'ils trouvoient dans ces plantes, et convertiront en cendres celles, ou l'excédant de celles, qui ne seront pas absolument nécessaires à l'entretien de leur existence.

DE LA COMBUSTION DES VÉGÉTAUX:

De l'établissement des foyers.

L'expérience a appris que la meilleure manière de brûler les végétaux, est de les exposer sur le sol même, après en avoir séparé les cailloux, et l'avoir battu fortement pour en presser la terre, et éviter qu'en se délitant, elle ne se mêle avec les cendres. Ensuite on trace autour du feu un petit fossé de six pouces de profondeur, de deux pieds de largeur et de vingt-quatre pieds de diamètre.

pour empêcher que le feu ne se propage par le pied des bruyères et les mousses.

De la multiplication des foyers.

Il est essentiel de multiplier autant que les matières combustibles le permettront, le nombres des foyers : on évite par-là, le transport des végétaux, et l'on économise le tems et les bras.

Du nombre d'hommes nécessaire à chaque foyer.

En multipliant assez les foyers, pour que l'espace de terrain destiné à les alimenter n'ait pas plus de quarante pas de rayon ; lorsque les végétaux sont abondans, six hommes pour couper, trois femmes ou quatre enfans pour porter, et un homme pour gouverner le feu, suffisent pour chaque foyer.

De la manière d'incinérer.

Les combustibles doivent être mis avec précaution dans les foyers, et il n'en sera ajouté de nouveau, qu'après que la flamme de ceux qui brûlent sera presque entièrement

passée, afin d'éviter que la cendre ne soit enlevée, et qu'une trop grande quantité de charbon ne reste couverte par les cendres des feuillages et des extrémités des végétaux qui s'incinèrent les premiers: il faut pour l'y réduire, le concours de l'air. D'après ce principe, en observant ce qui vient d'être dit; on aura encore soin de faire remuer doucement et souvent avec un rable, la matière charbonneuse du foyer, pour que l'air en la frappant, la convertisse plus rapidement en cendre: il faut aussi avoir l'attention de secouer la terre des végétaux qui, au lieu de se couper par l'effort de l'instrument, s'arrachent, et retiennent leurs racines, cette matière étrangère est très-préjudiciable à la qualité des cendres.

Construction de hangars.

Pour éviter la perte des cendres dans les foyers, soit par les pluies ou les grands vents, on fera construire à proximité des ateliers, des hangars couverts, d'environ vingt pieds en carré, où les cendres encore en feu, seront portées, et où elles acheveront de

N 4

s'incinérer, en ayant soinde les remuer avec un ringard.

Du transports des cendres.

Lorsque les cendres déposées sous les hangars seront refroidies, on les passera au travers d'un crible de fer ou d'une clayé en bois pour en séparer la terre et le charbon qui auroit échappé à la combustion; on les transportera ensuite dans des sacs ou tonneaux, dans un local sec et à l'abri des intempéries des saisons, la matière charbonneuse sera mise de nouveau dans les foyers pour être convertie en cendres. Comme la République a fait élever des ateliers pour brûler les végétaux inutiles répandus soit dans les landes, soit dans les forêts nationales, et qu'il peut se trouver certaines parties de ces forêts dont les bois sont de mauvaise qualité, et qu'elle trouveroit dans leur combustion des résultats plus utiles que dans leur exploitation, on a cru devoir faire à cet égard quelques observations sur la manière de brûler, et sur les précautions à prendre pour éviter les abus qui pourroient s'introduire dans l'exécution de ce travail.

Du bois qui doit être brûlé.

Les bois, depuis le plus gros diamètre jusqu'à celui d'environ six pouces, seront brûlés, autant que faire se pourra, à part dans des foyers semblables à ceux indiqués ci-dessus, en observant de les placer de manière qu'il y ait un courant d'air continuel entre tous les morceaux ; cette précaution présente deux avantages, l'un d'accélérer la combustion, l'autre de convertir le charbon plus rapidement en cendre.

Condition à observer relativement au bois à brûler.

On observera de ne faire brûler que les bois malvenant et ceux qui empêchent la crue des bons, tels que les trembles, les saules, les bouleaux, les troines, la bandaine malvenante, et les bois à demi morts connus sous le nom d'arbres couronnés; et, pour éviter les inconvéniens qui pourroient avoir lieu dans les forêts nationales, les citoyens chargés de cette exploitation, doivent se concerter avec les préposés à la garde des bois de la

République , et aucun arbre ou arbrisseau ne doit être abattu qu'après avoir été marqué par eux.

Des plantes herbacées.

Il y a beaucoup de plantes qui ne deviennent jamais ligneuses et qui contiennent une grande quantité d'eau qui les empêcheroit de brûler, si on ne les exposoit pendant quelques jours à l'air et au soleil lorsque le tems le permet, en les remuant de tems en tems pour qu'elles se fassent.

Lorsqu'elles sont essorées, on les brûle à l'abri du vent, de la même manière que celle qui a été décrite pour les arbrisseaux et plantes ligneuses, en ayant l'attention cependant d'allumer le feu avec un fagot de sarment ou tout autre bois menu, afin de chauffer la masse d'herbes ainsi que le sol ou sera le foyer. Le Commissariat recommande sur-tout les plantes herbacées aux soins et à la sollicitude des bons citoyens; elles ont pour mériter leur attention dans ce moment-ci, deux qualités essentielles, celles de n'être utiles à rien, et l'autre de fournir beaucoup plus de cendres

et d'une meilleure qualité que les végétaux ligneux, et les bois d'arbres et d'arbrisseaux.

Voici les plantes qui, parmi celles qu'on a fait brûler, ont fourni au commissariat les résultats les plus satisfaisans : la fougère, l'hièble, les chardons, les tiges de mays, de pommes de terre, d'artichauts, d'orties, de pariétaire et de bourrache, et toutes les autres herbes qui croissent dans les cours, le long des murs, dans les jardins, dans les champs, où elles privent les plantes utiles, de la nourriture qui leur est destinée, et les étouffent en leur dérobant le contact de l'air et de la lumière, quoique moins riches, sont encore préférables aux gros bois pour faire de la cendre.

De l'atelier à salin.

Plusieurs objets sont nécessaires à la fabrication du salin ; des vaisseaux convenables pour lessiver les cendres, des chaudières pour évaporer les lessives, et des fourneaux pour recevoir les vaisseaux d'évaporation et de dessiccation. Le nombre et la grandeur de ces vaisseaux d'évaporation doivent être en raison de la quantité de matière à traiter.

Du local.

Les dimensions du local pour la fabrication du salin, dépendent, comme celles des vaisseaux de lessivage, des quantités diverses de matière que l'on a à sa disposition; mais en supposant que l'on ait assez de cendres pour alimenter 120 tonneaux contenant 500 livres d'eau, il faut que le bâtiment ait environ soixante-douze pieds de long sur vingt à vingt-quatre de large; il est nécessaire qu'il soit au rez-de-chaussée, à proximité de l'eau, et s'il est possible qu'il y ait un puits dans l'intérieur. Il est essentiel aussi qu'il y ait une espace de terrain assez grand, libre, et auprès du local, pour y déposer les cendres lessivées qui doivent être conservées, soit pour l'amélioration des terres, soit pour être employées dans les verreries en verre noir. Il n'est pas moins important d'avoir à côté de l'atelier plusieurs autres petits locaux, tant pour contenir les cendres neuves et le salin, que pour y fabriquer les barils destinés à le renfermer.

Des vaisseaux de lessivage.

Les tonneaux ou poinçons ordinaires qui

servent à mettre le vin, sont les vaisseaux les plus commodes, les moins chers et les plus faciles à se procurer pour cette opération. L'on peut aussi se servir de caisses carrées en bois; elles ont même sur les tonneaux l'avantage d'occuper moins d'espace, et de rendre plus facile le chargement et le déchargement de la cendre; mais elles sont très-dispendieuses et difficiles à se procurer par-tout, soit à cause de la rareté du bois convenable ou des ouvriers capables de les construire. Cependant, on croit devoir en indiquer ici la forme et les dimensions, en cas qu'il fût possible d'en faire construire dans quelques lieux où ces conditions se trouveroient réunies; ce sont des carrés allongés d'environ douze pieds de long, de trois et demi de hauteur, et trois pieds de large dans la partie supérieure, et de deux pieds dans la partie inférieure. Elles sont percées sur un des côtés, presque au niveau du fond, à quatre pouces de distance, de plusieurs trous destinés à l'écoulement des eaux et à recevoir des chantepleurs de bois. L'on attache obliquement sur la paroi latérale percée, et sur le fond, une planche d'environ

un pied de large , percée dans toute son étendue , et recouverte de clayes d'osier pour empêcher que les cendres ne bouchent les ouvertures de la caisse. Pour donner plus de solidité à la caisse , on en réunit les parties avec des équerres de fer que l'on attache sur les quatre angles ; on les lie tout-au-tour avec de fortes traverses en bois qui se joignent comme celles des cuves à vin. Pour éviter l'écartement qu'elles pourroient éprouver par la pesanteur de la matière , on soutient les deux côtés avec une barre de fer appelée boulon , qui les traverse par le milieu de la longueur et à quatre pouces du bord supérieur. Six caissés de la contenance de vingt poinçons chacune , donnent le même produit que cent vingt tonneaux semblables à ceux dont on a parlé ci-dessus , et le service en seroit plus facile.

De la disposition des vaisseaux de lessivage.

Pour lessiver les cendres le plus exactement possible , il faut que les tonneaux soient disposés sur quatre rangs ; et , si le nombre des tonneaux s'élève à cent vingt , comme il a été

dit plus haut , chaque rangée composée de trente sera placée à trois pieds de la paroi du bâtiment ; on pose les tonneaux les uns à côté des autres de manière qu'ils se touchent ; on appuie sur la première rangée une seconde bande du même nombre ; une troisième doit être formée à la même distance de la première double bande , et une quatrième doit être mise contre celle-ci , de manière qu'il y ait trois pieds de passage entre chaque double bande et les parois du bâtiment , pour permettre aux ouvriers de faire librement le chargement et le déchargement de la cendre. On élève les tonneaux d'environ quatre à cinq pouces sur des chantiers ou pièces de bois , dont trois suffisent pour une double bande. On fixe dans le sol et sous le bord percé des tonneaux , un demi canal de bois pour recevoir les lessives et les conduire dans une recette commune placée à l'extrémité de chaque bande simple. Au-dessus de chaque double bande on placera une conduite de bois percée des deux côtés d'autant de trous qu'il y aura de tonneaux , et portant chacun une chantepleure en bois , bouchée avec une

cheville qu'on ôte à mesure qu'on veut remplir les tonneaux d'eau, ou de petites eaux de lessivage. Pour porter les lessives qui ne sont pas assez fortes pour être évaporées, sur les cendres neuves par le moyen d'un demi-canal dont on vient de parler, on peut se servir avec avantage d'une petite pompe de bois mobile, placée dans la recette et fixée sur un poteau planté entre les deux recettes.

On voit que pour un atelier dans lequel il y a cent vingt tonneaux il faut quatre demi-canaux pour recevoir la liqueur qui s'écoule des cuviers, et la rassembler dans les recettes; quatre recettes enterrées jusqu'à leur bord supérieur et placées à chaque extrémité des bandes du côté du fourneau; deux autres demi-canaux suspendus au-dessus des vaisseaux de lexiviation, et percés des deux côtés comme il a été dit plus haut, pour pouvoir remplir deux bandes avec le même canal. Il faut aussi placer une cuve de la contenance de cinq à six poinçons contre les tonneaux de lessivage et les chaudières à évaporation, pour réunir les eaux fortes, et les faire passer à mesure dans les chaudières. Cette cuve doit être

être élevée de quelques pouces au-dessus du niveau des chaudières, afin que la liqueur qu'elle contient y puisse parvenir à l'aide d'un canal flexible, au moins dans quelques-unes de ses parties.

Les tonneaux ainsi disposés, l'on applique sur les trous qui ont été pratiqués à quelques lignes au-dessus de leur fonds, une tuile creuse ou quelques pierres, pour éviter que la masse de la cendre ne presse trop sur ce point et ne bouche l'ouverture.

On met par-dessus deux ou trois poignées de paille ou d'autres corps menus que l'on recouvre, si l'on veut, pour plus d'exactitude, d'une toile grossière ou cannevas; par ce moyen la liqueur passe claire, et la filtration se fait facilement.

Du lessivage des cendres en grand.

Après avoir rempli les cuiviers de cendre, on en presse un peu la surface, et on l'élève légèrement sur les bords des tonneaux, afin que l'eau ne s'infilte pas trop facilement le long des parois du cuvier; ensuite on lessive pour la première fois une bande de trente

tonneaux que l'on suppose contenir chacun 250 livres de cendres. Comme chaque tonneau contient 250 pintes, mesure de Paris, ce qui représente 500 livres pesant, il est évident que l'on peut employer 250 livres d'eau pour chaque tonneau dans le premier lessivage; mais comme la cendre retient environ moitié du poids de l'eau employée à ce premier lessivage, il ne doit en couler dans la recette que 125 livres par tonneau. En supposant que les cendres contiennent dix pour cent de matière saline, cette première lessive marquera, au pèse-liqueur, dix degrés. Il reste, comme on voit, dans les cendres, moitié de l'eau employée, également à dix degrés, qu'il faut par de nouveaux lessivages amener dans la recette.

On procède à un deuxième lessivage en versant sur chaque tonneau une quantité d'eau pure égale à celle retenue dans les cendres, c'est-à-dire cent vingt-cinq livres. On sent que par cette addition les dix degrés retenus étant divisés par une quantité d'eau égale à la première, la lessive qui en proviendra ne marquera que cinq degrés à l'aréomètre. Il

reste toujours dans les cendres cent vingt-cinq livres d'eau par tonneau , marquant cette fois cinq degrés. On fait un troisième lessivage comme ci-dessus , et la lessive qu'on obtient, est à deux degrés et demi. On continue ainsi, jusqu'à ce que les lessives ne donnent au plus qu'un demi degré à l'aréomètre, et pour y parvenir, il faut au moins six lessivages.

Comme les lessives doivent être à dix degrés au moins pour être portées dans les chaudières d'évaporation ou de cuite , toutes celles qui seront au-dessous de ce terme , doivent être repassées sur de nouvelles cendres.

On observera ici seulement , 1^o. , qu'il est important de ne donner issue à la lessive, dans le premier lessivage, qu'au bout de neuf à dix heures , pour que la matière saline ait le tems de se combiner avec l'eau ; mais que comme la plus grande partie de cette matière contenue dans la cendre a été dissoute par le premier lessivage , il n'est pas nécessaire de laisser l'eau séjourner aussi long-tems dans les lessivages suivans ; une heure ou deux suffisent lorsque la totalité de l'eau ou de petite lessive

qu'on doit y mettre y est entrée. 2°. Que; quoiqu'on ait évalué dans la cendre le salin à dix pour cent, on n'a pas voulu dire par-là que toutes les cendres dussent donner ce résultat; on n'ignore pas qu'il y en a de beaucoup plus riches, mais on a pris le terme le plus commun, celui que donne la cendre de bruyère, par exemple, qui est le végétal le plus abondamment répandu. 3°. Qu'il y a une autre manière de lessiver qui paroît au premier aspect plus économique que celle qu'on a proposée, c'est de diminuer à chaque lessivage la quantité d'eau ou de petites eaux; par ce moyen on obtient en effet avec la même quantité de liquide, beaucoup plus de matière saline, mais il faut faire un grand nombre de lessivages pour épuiser la cendre, et l'on perd au moins par le tems qu'on est obligé d'employer, le bénéfice qui existe dans la masse moins grande de liquide.

Lessivage des cendres en petit.

Comme les besoins pressans de la République détermineront sans-doute tous les citoyens à

faire des cendres dans leurs foyers, on a cru qu'il seroit utile de leur indiquer, en peu de mots, la manière la plus simple et la plus économique d'en extraire le salin.

E X E M P L E :

On suppose qu'on ait vingt livres de cendres à lessiver, que ces cendres recèlent dix livres de salin par cent, il y en aura deux dans les vingt livres; on verse dessus quarante livres d'eau bouillante pour les lessiver; on les laisse tremper pendant une heure en agitant de tems et tems; on laisse reposer la liqueur l'espace de deux heures, ensuite on la tire à clair par inclinaison; l'on obtient environ vingt livres de lessive à cinq degrés, qui indiquent une livre de salin; on remet sur la même cendre vingt livres d'eau chaude; on agite à plusieurs reprises, et après avoir laissé reposer, on sépare l'eau comme auparavant, et on a cette fois environ vingt livres d'eau à deux degrés et demi qui représentent huit onces de matière.

Comme cette cendre retient encore vingt

livres d'eau à deux degrés et demi qui annoncent quatre onces de sel, on verse pour la troisième fois vingt livres d'eau, et l'on a vingt livres de lessive à un degré et un quart qui équivalent à deux onces; on ajoute pour la dernière fois dix livres d'eau chaude, et on exprime les cendres dans un linge de toile forte pour obtenir la plus grande partie de la liqueur retenue par ces cendres. Les cendres ainsi épuisées, on peut négliger le peu de matière saline qui reste, parce que d'une part, l'eau nécessaire pour l'obtenir exigeroit une trop grande quantité de combustible pour être évaporée, et le salin qu'elle produiroit, n'indemniserait pas de la perte du bois et du tems qu'on employeroit. On fait évaporer les lessives dans un chaudron de cuivre ou de fer, (ce dernier est préférable), jusqu'à ce qu'elles soient réduites en matières sèches et pulvérulentes; il faut remuer continuellement la liqueur lorsqu'elle commence à s'épaissir avec une cuille de fer, pour favoriser la sortie de l'humidité, et empêcher qu'elle ne s'attache au fond et aux côtés du vaisseau; on met ce salin dans des vases fermant exactement, comme des pots,

des bouteilles, etc., afin qu'il ne se fonde point par l'humidité de l'air.

Des Vaisseaux d'évaporation.

Les vaisseaux qui conviennent le mieux à la confection du salin, sont des espèces de chaudières de fer proportionnées à la quantité de lessive qu'on a à évaporer ; comme le nombre des cuiviers de lessivage qui a été indiqué dans cette instruction peut fournir à peu-près tous les vingt-quatre heures, sept poinçons et demi de lessive bonne à évaporer, et que chaque chaudière peut évaporer un tonneau et demi tous les vingt-quatre heures, quatre suffisent pour la totalité de liquide que fourniront les cuiviers, dans le même espace de tems. Pour accélérer l'opération, il est nécessaire qu'au milieu du fourneau qui sera décrit plus bas, soit placée une cinquième chaudière de la même contenance que les autres, pour la dessiccation des eaux rapprochées à-peu-près à l'état de miel liquide. Comme on peut faire quatre dessications par vingt-quatre heures, et qu'il est possible de dessécher à chaque fois cent quarante livres

de salin , on employera dans les vingt-quatre heures , le produit que les quatre chaudières auront fourni dans le même-tems.

Des Fourneaux.

Les fourneaux destinés à recevoir les chaudières , doivent être placés à l'une des extrémités du bâtiment qui permettra plus facilement l'élévation d'une cheminée, en supposant toujours qu'on ait cinq chaudières à placer, du diamètre de deux pieds; un fourneau de quinze pieds de long, de trois pieds de large, et deux pieds et demi de haut , a paru le plus convenable pour les établir.

Ce sera donc une espèce de galère semblable à celles dont se servent les distillateurs d'eau-forte. Il peut être construit en brique ou en pierre de taille, et soutenu tout autour par un lien de fer, pour que la chaleur et la pesanteur des chaudières ne l'écartent pas. Le raisonnement sur l'emploi exact de la chaleur et l'économie du combustible , indique de placer l'ouverture du fourneau à l'une des extrémités, et la cheminée à l'autre : mais il arriveroit indubitablement que les chaudières

voisines de la cheminée ne recevroient pas la même quantité de chaleur, et ne rempliroient pas l'effet qu'elles doivent produire; en plaçant le foyer sur le côté et au centre, on avoit la certitude de répandre par-tout à-peu-près la même action de la chaleur, mais une considération importante arrêtoit; c'est que cette disposition demandoit le placement de la cheminée également au milieu du fourneau, et au côté opposé; l'on voyoit par-là s'échapper une grande partie de chaleur en pure perte pour l'évaporation; il falloit donc, pour réunir ces conditions et vaincre les difficultés qu'elles présentoient, imaginer une autre forme à donner au fourneau, dont voici la description :

Qu'on se représente un quarré allongé, de trois pieds de large, de deux pieds et demi de haut, et de quinze pieds de long, divisé en deux parties dans toute sa longueur, par un diaphragme ou paroi horisontale, en sorte que ce fourneau en représente réellement deux dans lesquels la flamme et la fumée sont forcées de passer, et de laisser, en parcourant ce long espace, la plus grande partie de la chaleur

qu'elles auroient , sans cette disposition emportée à l'extérieur.

On sent qu'il ne faut pas que cette paroi moyenne se prolonge jusqu'aux extrémités du fourneau, parce que la fumée et la flamme du bois ne trouvant pas d'issue pour s'échapper, sortiroient par la porte du foyer, se répandroient dans l'atelier, empêcheroient la combustion, et enlèveroient la chaleur aux chaudières. Il est donc indispensable qu'il y ait à chaque extrémité du fourneau, un espace d'environ un demi pied entre l'extrémité de cette cloison, et la paroi intérieure du bout du fourneau, pour que la flamme puisse circuler dans la seconde capacité, et la fumée s'échapper par la cheminée. Le fourneau ayant quinze pieds de long, les chaudières environ deux pieds de diamètre, et les ouvertures des extrémités un pied de large, il restera environ neuf pouces et demi entre chaque chaudière. Pour tirer tout le parti possible de la disposition respective du diaphragme du fourneau avec le fourneau lui-même, il est nécessaire que cette séparation soit placée à une hauteur convenable, pour qu'elle soit traversée comme

la partie supérieure du fourneau , par les chaudières , et que celles-ci descendent au moins de deux pouces au-dessous du diaphragme ou séparation. Par cette construction l'on comprend facilement que la chaleur dont le foyer sera le centre, se divisera également sur les deux côtés, qu'elle commencera par déposer sur le fond des chaudières une partie d'elle-même ; qu'ensuite, obligée de parvenir jusqu'à la cheminée placée au milieu et en face du foyer , elle parcourt la partie supérieure du fourneau , et frappe de nouveau les parois des chaudières.

Le long chemin que la fumée parcourt dans le fourneau ralentira indubitablement sa marche et mettra un obstacle à son élévation. En conséquence , il faudra prolonger la cheminée de quelque pieds de plus , pour allonger la colonne intérieure de l'air , et établir une différence plus sensible , entr'elle et l'extérieure. Par-là on hâte la combustion , et l'on évite la fumée.

On aura l'attention de joindre exactement le contour des chaudières avec la partie supérieure du fourneau et avec le diaphragme,

afin que la fumée ne puisse passer entre elles; et en intercepter le courant. Cette union doit être d'autant plus intime, que les chaudières seront à demeure, et ne doivent être déplacées qu'autant qu'il y auroit quelques réparations à faire au fourneau.

De l'évaporation et de la cuisson des lessives.

Le fourneau étant formé de la manière qui vient d'être énoncé dans l'article précédent, et lorsqu'on a suffisamment de lessives bonnes à cuire, on procède à l'évaporation; il faut avoir au moins quinze tonneaux de cette lessive, à douze degrés et au-dessus, préparés d'avance, pour n'être jamais obligé d'interrompre l'activité du fourneau. On emplit donc de lessive de cuite, à quatre doigts du bord, les cinq chaudières destinées à l'évaporation; on élèvera la liqueur au degré de l'ébullition; et où elle sera constamment entretenue jour et nuit; on en ajoute de nouvelle à mesure que la première s'évapore par le moyen d'un réservoir en cuivre, placé entre les chaudières et la cheminée. Lorsque la liqueur est épaissie à-peu-près comme du miel un peu liquide, on

la met à part pour la faire dessécher entièrement dans la chaudière du milieu. On remplit les quatre autres chaudières de nouveau, et l'on opère toujours de la même manière. La liqueur contenue dans la chaudière du milieu, étant desséchée, on la retire et on la met dans un baril taré que l'on couvre jusqu'à ce qu'il y en ait suffisamment pour le remplir et le fermer exactement, afin qu'il n'attire pas l'humidité de l'air. On prend ensuite le tiers de la matière épaissie mise de côté, et on la fait dessécher dans la même chaudière; comme elle peut dessécher en vingt-quatre heures la totalité de cette matière, et que les quatre chaudières ne peuvent évaporer dans le même espace de tems que trois fois leur contenance, la chaudière de dessiccation suffira pour en dessécher le produit, et rien ne restera en arrière. On aura l'attention de ne pas pousser très-fortement la chaleur, sur la fin de l'évaporation, pour éviter le gonflement de la matière qui la porteroit indubitablement par-dessus les bords de la chaudière et causeroit une perte considérable; il faut agiter de tems en tems avec de grandes spatules de fer; en

divisant ainsi la matière, on lui donne plus de contact avec l'air ; on favorise l'évaporation ; on empêche le gonflement et l'encroutement au fond de la chaudière. Cette manipulation étant très-pénible , par la force qu'elle exige et par la chaleur que le fourneau fait éprouver, il est nécessaire que l'ouvrier qui en est chargé, soit relevé de tems en tems par un autre. On reconnoît que le salin est suffisamment desséché, lorsque la matière devient mobile sous l'instrument qui l'agite , et lorsque le laissant tomber de haut , il s'en élève une poussière. Dans cet état , on le met de côté , jusqu'à ce qu'il soit presque refroidi ; on en emplit des barils tarés qu'on ferme exactement , afin qu'il ne s'humecte pas.

De la conversion du Salin en potasse.

Le Salin ne diffère de la potasse , que par une certaine quantité d'humidité et de matière colorante extractive qui n'a pas été décomposée par l'action de la chaleur ; le passage du salin à l'état de potasse, n'est donc que la séparation exacte de ces deux matières étrangères ; et le seul moyen qu'il y ait d'y parvenir , c'est

d'exposer de nouveau cette matière à une chaleur forte ; pour cela , on se sert ordinairement d'un fourneau , dont l'aire carrelée a dix à douze pieds de long et quatre à cinq pieds de large. La partie supérieure , décrit dans tous les sens , une courbe élevée de dix-huit à vingt pouces au centre , et moins , vers les extrémités , pour réfléchir la chaleur avec plus d'intensité. Le foyer est placé à un des bouts , et à quelques pouces au-dessous du niveau de l'aire , et la cheminée à l'autre , en sorte que la fumée et la chaleur en traversant toute la longueur , sont renvoyées à la surface du salin , en chassent l'humidité et brûlent ce qui y reste de combustible. Ce fourneau doit être percé d'une ou plusieurs ouvertures sur les côtés et au fond au-dessous de la cheminée , pour en retirer le salin , lorsqu'il est arrivé à l'état de potasse. On met dans un fourneau de cette grandeur , quatre à cinq cents de salin à la fois ; on allume le feu ; on remue la matière de tems en tems par les ouvertures latérales , avec des rables de fer , et lorsqu'elle commence à se reduire en pâte , et qu'il n'y reste plus de taches noires , ce dont

on s'assure en en tirant un petit échantillon, on la rassemble vers l'ouverture et on la tire dehors ; à mesure que cette opération se fait, un autre ouvrier , par la seconde ouverture, avec une grande pelle de fer , porte sur les parties de l'aire débarrassée de nouveau salin. On referme les portes, et par cette manœuvre, le travail n'est jamais interrompu. On peut fabriquer dans ce fourneau, quatre à cinq milliers de potasse dans vingt-quatre heures.

La potasse ainsi traitée, doit être en masses dures, marquées de taches vertes ou blanchâtres, quelque fois jaunes ; on la renferme comme le salin, dans des tonneaux, pour qu'elle n'éprouve pas d'altération par l'humidité de l'air.

De la préparation des lies.

Le Commissariat desirant tirer parti de toutes les ressources qu'offre la nature pour procurer à la République l'alkali dont elle a un besoin si pressant, a pensé qu'il étoit important de faire connoître à tous les citoyens, la manière de préparer la cendre gravelée, dont le travail est encore confié à quelques
mains

main qui en font un prétendu secret, même dans ce moment, où tous les individus, toutes les lumières sont réclamés de toutes parts pour la défense de la Liberté.

Du recueillement des lies.

Après avoir ramassé les lies de vin rouge et blanc, on les réunit dans des poinçons ou dans des cuves, on les laisse reposer pendant plusieurs jours, pour en tirer le liquide qu'elles peuvent encore contenir et qui peut servir de boisson si la lie est nouvelle. Lorsque cette matière ne rend plus de liquide, on la met dans des petits sacs de toile forte et un peu serrée, de quinze pouces de long et d'environ dix de large; on en lie l'ouverture avec une ficelle; on les place ensuite debout dans une cuve carrée ou ronde appelée *métier*, percée à six lignes du fond, ou bien dans un simple tonneau, lorsqu'on opère sur une petite quantité, jusqu'à ce qu'il en soit rempli.

On laisse ces sacs dans cet état pendant vingt-quatre heures pour qu'ils s'égotent et obtenir le vin qui en sort, sans mélange de matière étrangère; ensuite on met sur les sacs

une espèce de couvercle de bois qui entre dans la cuve ; on place sur ce couvercle , vers les côtés , deux morceaux de bois un peu plus petits que le diamètre du tonneau , on en met par-dessus un troisième qui les traverse par le milieu , afin qu'en chargeant , la pression se fasse également sur tous les points. Près la cuve , on a pratiqué une ouverture dans le mur pour recevoir un long levier en bois qui s'appuie environ vers le tiers de sa longueur sur le billot de bois posé sur le couvercle de la cuve et qui porte à son extrémité un plateau dans lequel doit être mise la charge. On met d'abord dans le plateau un poids de vingt-cinq livres ; trente-six heures après , on en ajoute vingt-cinq autres , ensuite on met toutes les douze heures un nouveau poids de vingt-cinq livres ; au bout de quarante-huit heures , on en met cinquante livres , ce qui fait en tout deux cents livres. Quatre jours après , lorsque les sacs sont solides , on les délie pour mouver la matière , on les retourne , on ploye la partie vide du sac sur l'autre , on les replace carrément dans le métier , et on les charge avec le double du poids employé à la première

pression. A mesure que la pression s'exerce sur la lie, le liquide en sort et tombe dans un vase qu'on a placé sous la cuve pour le recevoir. Cette liqueur est employée à différens usages, suivant l'état de la lie qui la fournit; si elle est nouvelle, elle peut servir de boisson; si elle est ancienne, et qu'elle ait eu pendant quelque tems le contact de l'air, elle aura un goût d'évent, et ne peut servir dans cet état, qu'à faire du vinaigre ou de l'eau-de-vie.

Mais si la lie est trop ancienne et qu'un commencement de fermentation putride s'y soit développé, elle est ce qu'on appelle poussée, et le liquide qu'on en retire ne peut être employé qu'à faire de l'eau-de-vie. On observe que cette eau-de-vie ne peut être rendue potable que par une seconde distillation faite avec précaution.

Lorsque la lie est bien *étrippée*, c'est-à-dire qu'il n'en sort plus de liquide par une forte pression, on ôte les sacs du métier, on passe la main entre eux et la lie, on les ploye sur la longueur, et on les retourne pour en faire sortir le pain de lie sans le briser.

Du desséchement des lies.

Pour que la dessiccation des pains de lies se fasse plus facilement, et qu'elles ne se gâtent point, on courbe les pains à-peu-près comme des tuiles faitières, et on les dépose dans des greniers à côté les uns des autres sur leurs angles, afin que l'air les frappe sur tous les points, qu'ils ne moisissent ni ne s'échauffent point, et que les vers ne les réduisent pas en poussière.

Quand ils ont été ainsi essorés, pendant 7 à 8 jours, on peut, si l'on veut, pour accélérer le desséchement, les exposer au soleil sur un sol sec. Lorsque les lies n'ont point été poussées, elles sont brunes, un peu noirâtres à la surface, et d'un rouge pourpre dans l'intérieur.

De la combustion des lies desséchées.

Lorsque les lies sont sèches, qu'elles se cassent net et avec bruit, elles sont dans l'état convenable à la combustion. On forme avec des briques ou des tuiles sans mortier, un fourneau rond dont le sol doit être carrelé sur du sable; on donne d'abord au fourneau,

avant de commencer l'opération , environ 9 à 10 pouces d'élévation. On met dans le fond un petit fagot de paille ou de sarment , ou de tout autre bois menu , pour faciliter la combustion. Ce fourneau doit avoir 6 pieds de diamètre pour brûler mille pains de lie, pesant environ six livres. On met , pour commencer, tout autour des combustibles, vingt-cinq pains de lie qu'on pose de champ et inclinés les uns contre les autres , ensorte qu'il y ait dans l'intérieur une partie creuse qui permette le passage de l'air , et facilite la combustion.

Ces premiers pains en parfaite combustion, on en ajoute de nouveaux , et on élève les parois des fourneaux dans la même proportion; on continue ainsi en augmentant chaque fois le nombre de pains et les parois du fourneau , jusqu'à ce que la totalité soit brûlée; il faut laisser aller la combustion d'elle-même , jusqu'à la fin , et ne démonter le fourneau , que lorsqu'il est presque refroidi. Il est essentiel de fournir de l'aliment au feu , à mesure qu'il en consume ; sans cette précaution , son activité se ralentiroit, et la chaleur, en diminuant, porteroit un grand obstacle à la combustion et

P 3

au perfectionnement de la cendre gravelée; il est également important de n'en pas donner une trop grande quantité, de crainte que la masse froide qu'on ajouteroit, ne fît tomber dans le même inconvénient. Il faut, en un mot, que la combustion ne soit ni trop lente ni trop active; qu'aussitôt que la flamme se laisse appercevoir au-dessus des pains, on en ajoute de nouveau; et que ceux-ci ne soient jamais brûlés avant d'en mettre d'autres.

On a observé que les lies qui avoient éprouvé plus ou moins fortement la fermentation putride, étoient plus difficiles à sécher, que la combustion ne s'en faisoit pas aussi rapidement, et qu'il restoit dans la cendre gravelée, beaucoup de traces noires qui ne sont que des charbons non brûlés, et que la cendre gravelée n'en est pas aussi bonne; c'est pourquoi il est avantageux de préparer les lies aussitôt qu'on les a recueillies.

La bonne cendre gravelée doit être blanche, ou parsemée de place en place, de taches bleuâtres ou verdâtres, en petite masse à demi fondue, imprimer sur la langue une sensation vive, même brûlante, lorsqu'on en met une

certaine quantité. Un autre caractère encore plus certain pour reconnoître la qualité de cette matière, c'est sa dissolution facile et presque complète dans l'eau, à laquelle elle communique ses propriétés. Le fourneau étant refroidi, on le démonte, on en retire la matière qu'il contient, on la casse par petits morceaux, et on l'enferme dans des barils tarés, afin qu'on puisse en connoître le poids en pesant les barils.

On observera qu'au fond et au-dessus du fourneau, il se trouve une certaine quantité de cendres gravelées qui n'ont pas reçu tout le perfectionnement dont elles ont besoin; il faut les mettre de côté pour les brûler de nouveau; dans la première opération, il s'en trouve cent cinquante livres sur un millier.

Du brûlement des rafles et marcs de raisins.

On a cru devoir placer à la suite de la fabrication de la cendre gravelée; la manière de brûler les rafles et les marcs de raisins, quoi- qu'elle ressemble beaucoup à celle qui a été indiquée pour les végétaux, parce qu'ils appartiennent au même végétal qui donne les lies, qu'elles s'en rapprochent par leur nature, et

que les propriétaires qui ont des lies ont aussi des rafles et des marcs qui souvent sont perdus ou employés à des usages qui peuvent être remplis par d'autres matières, dans un moment sur-tout où les vendanges sont très-abondantes, et où les vaisseaux manquent pour les contenir; les besoins de la République font une loi sacrée à tous les citoyens propriétaires de vignes, de recueillir avec soin les rafles et les marcs qui proviendront de leur vendange, de les faire dessécher à l'abri des intempéries de l'air, soit pour les faire brûler eux-mêmes et en offrir la cendre à la Patrie, soit pour les livrer en nature aux ateliers nationaux qui s'occupent de brûler les plantes inutiles. Il ne s'agit, pour brûler les rafles et les marcs de raisins, que de les bien dessécher, de les emmonceler sur un fagot de bois menu ou de sarment pour commencer la combustion, d'en ajouter de nouvelles quantités à mesure que les premiers brûlent, et lorsque la totalité de cette matière est brûlée, faire consumer la cendre encore charbonneuse, en la remuant de tems-en-tems pour en renouveler les surfaces et faciliter l'incinération.

Les marcs et les rafles de raisins qui ont servi à préparer la boisson connue sous le nom de *boite*, quoique moins bons, méritent néanmoins la peine d'être brûlés; la cendre qui en provient vaut encore mieux que celle de certains végétaux.

De l'emploi de la lessive des cendres, à la saturation des eaux salpêtrées.

L'expérience a démontré que le meilleur moyen de tirer tout le parti possible des cendres, est de les lessiver à part avec de l'eau pure, de la même manière que les terres salpêtrées; les salpêtriers qui observent exactement, qui comparent et calculent le produit de leurs opérations, sont convaincus de cette vérité et ne suivent pas d'autres méthodes.

Ainsi le Commissariat, pour l'intérêt général et celui des Salpêtriers eux-mêmes, leur recommande d'opérer d'après ce principe.

Pour arriver précisément au point de saturation des eaux salpêtrées, il faut établir plusieurs bases certaines et invariables, sans lesquelles on opérera toujours par routine.

On sait qu'il entre dans la composition d'un quintal de salpêtre pur; un peu plus de la

moitié de son poids d'alkali ; il faudroit donc dans des eaux salpêtrées à quinze degrés, par exemple, si elles ne contenoient pas d'autres sels qu'il est important de ne pas décomposer, environ autant de lessive de cendres au même degré, pour les saturer ; mais jamais le salpêtre à base terreuse n'existe seul dans les matériaux qui le recèlent ; il y est toujours accompagné par le sel marin ordinaire, et par un autre sel marin calcaire. On sait aussi que les proportions de ces trois sels entr'eux, varient beaucoup, suivant les circonstances qui ont concouru à la salpétrisation des matières ; mais, comme il est rare que dans une cuite-on employe des pierres ou terres de la même nature et provenant du même lieu, en prenant la moyenne de différens résultats obtenus par les Salpêtriers, on ne risquera pas de s'écarter beaucoup de la vérité.

Ainsi, en admettant que les matériaux, les uns dans les autres, contiennent un cinquième de sel marin et de sel marin calcaire deliquescent, il reste dans cent livres d'eau à quinze degrés, douze livres de salpêtre calcaire à décomposer, qui demande cent livres de lessive à douze

degrés , pour être saturé ; on mettra donc sur l'eau de cuite , après avoir diminué le cinquième des degrés qu'elle donne à l'aréomètre, autant de lessive de cendres au même degré.

E X E M P L E :

Sur cent mesures d'eau salpêtrée à quinze degrés , on mettra cent mesures de lessive à douze degrés , ou quatre-vingt à quinze degrés, ce qui revient au même.

On évitera , en procédant de cette manière, l'inconvénient qui n'arrive que trop souvent de porter dans la chaudière des eaux non saturées qui ne font qu'embarrasser et empêcher la cristallisation de la portion de salpêtre formée , et on économisera le combustible et le tems qui sont des objets précieux. Il est évident que les règles qui viennent d'être établies relativement aux eaux de lessive , s'appliquent également à l'emploi de la potasse , dans la saturation des eaux salpêtrées ; ainsi , on se dispensera d'entrer dans un plus grand détail à cet égard.

On ne parlera pas non plus des précautions à prendre avant de porter les eaux dans les

chaudières où elles ne doivent arriver que lorsqu'elles auront déposé la terre qui se sera séparée en saturant.

A l'égard des eaux-mères, on peut employer deux moyens pour en obtenir la petite portion de salpêtre qui n'a point été décomposée par la première saturation ; le premier consiste à les traiter avec la lessive des cendres ; en calculant les degrés de l'une et de l'autre liqueur, comme on l'a indiqué plus haut. Le second plus simple et plus économique , c'est de répartir les eaux-mères à mesure qu'on en a sur les cendres, en en mettant par tonneau douze à quinze pintes , mesure de Paris.

INSTRUCTION

Pour parvenir à opérer la Refonte du Papier imprimé et écrit.

Publiée par la Commission d'agriculture et des arts, en exécution d'un décret de la Convention Nationale, rendu sur le rapport de ses Comités de Salut public et d'Instruction publique.

D'APRÈS les expériences qui constatent la possibilité d'obtenir du papier de bonne qualité en opérant la refonte des papiers imprimés et manuscrits, il a paru nécessaire de publier l'instruction suivante, dans laquelle on a rassemblé les procédés qui ont paru les plus convenables pour réussir.

Procédés pour la refonte du papier imprimé.

P R E M I È R E O P É R A T I O N .

1°. On réunira, le plus que faire se pourra, les papiers de même qualité, et on séparera ceux sur lesquels il y auroit de l'écriture.

2°. On coupera avec la presse à rogner des relieurs, les tranches des feuilles qui, par

vétusté ou autrement, seroient devenues jaunes, ou sur lesquelles il y auroit de la couleur appliquée.

On fera de même pour les dos des livres, qui ordinairement sont garnis de colle et de ficelle.

3°. On disposera plusieurs cuviers de bois, de manière à permettre à des ouvriers de pouvoir agir librement autour, et brasser continuellement la matière qu'ils doivent contenir.

Chaque cuvier sera assez grand pour contenir cent livres au moins de papier, et cinq cents pintes d'eau.

A trois pouces environ du fond, on adaptera une champleure garnie intérieurement d'une plaque de cuivre étamé, percée de plusieurs trous pour permettre à l'eau de sortir quand on le voudra, sans entraîner du papier.

4°. A peu de distance de ces cuviers, on établira sur un fourneau une chaudière de cuivre étamé, d'une capacité suffisante pour contenir l'eau qui sera destinée à remplir les cuviers.

5°. A côté de cette chaudière, et aussi sur

un fourneau , on placera deux autres chaudières de cuivre étamé , dans lesquelles on fera bouillir le papier avec la lessive caustique, dont il sera parlé dans un instant.

Ces deux chaudières , qui doivent être moins grandes que la première , seront disposées assez commodément pour qu'on puisse voir dans leur intérieur , et brasser la matière qu'elles doivent contenir.

6°. Après avoir rempli les cuiviers d'eau presque bouillante, jusqu'au tiers environ, on y introduira feuille à feuille tout le papier destiné à être refondu,

Deux ouvriers placés en face l'un de l'autre feront tremper avec de longues palettes de bois, les feuilles, à mesure qu'elles tomberont dans les cuiviers; ils les brasseront bien pendant à-peu-près une heure, et ajouteront une quantité d'eau suffisante pour qu'elle surnage de trois pouces le papier.

7°. On laissera le tout en digestion pendant quatre ou cinq heures, avec la précaution de brasser de tems en tems et toujours fortement, pour que tout le papier soit divisé et presque réduit en pâte.

8°. On ouvrira ensuite les champleures, et on laissera couler l'eau ; on pourra même faciliter l'écoulement, en comprimant légèrement la pâte avec des palettes de bois, ou autre instrument convenable.

9°. La pâte restante après cette opération sera portée sous le cylindre effilocheur, ou bien sous le raffineur, qu'on aura soin de tenir un peu surbaissé ; et, après y avoir été traitée pendant une heure environ, on la retirera pour la transporter dans les petites chaudières dont on a parlé.

10°. On fera bouillir légèrement pendant une heure cette pâte, dans suffisante quantité d'eau, pour qu'elle surnage de quatre à cinq pouces environ. Un peu avant que l'ébullition commence, on ajoutera par chaque cent livres de papier employé, treize pintes de lessive de potasse caustique, préparée comme il sera dit plus bas.

Pendant toute la durée de l'ébullition on ne discontinuera pas de brasser ; on aura attention sur-tout que la matière ne s'attache pas au fond de la chaudière.

Si la liqueur caustique a été préparée comme
il

il faut et avec de la potasse de bonne qualité, on pourra diminuer la dose prescrite ; par exemple , on réserveroit deux pintes de cette liqueur pour ne les ajouter qu'un quart-d'heure avant de faire cesser l'ébullition , si on apercevoit que les onze pintes d'abord employées n'eussent pas produit suffisamment d'effet.

11°. Après le terme de l'ébullition prescrit, on éteindra le feu, et on tiendra la matière en infusion dans la chaudière , pendant douze heures.

12°. Au moyen de grandes cuillères percées comme une écumoire , on retirera la matière ; et , après l'avoir fait égoutter dans des paniers à claire voie, on l'introduira dans des sacs de toile ou autres , pour ensuite la soumettre à l'action d'un forte presse.

13°. Il ne faudra pas perdre la liqueur qui s'écoulera pendant la pression, ainsi que celle restée dans la chaudière. On la réservera pour, lorsqu'on en aura une certaine quantité, l'évaporer jusqu'à siccité dans des bassines de fer. Le résidu bien calciné produira une nouvelle potasse qui pourra être employée à différens usages que les circonstances indiqueront.

14°. La matière restée après l'expression sera divisée par morceaux, et mise aussitôt sous le cylindre raffineur où elle sera traitée pendant une bonne heure, et même plus si cela est jugé nécessaire.

15°. De tems en tems on retirera une petite quantité de pâte, et, après l'avoir exprimée entre les mains, on examinera si elle est suffisamment divisée et si l'encre est bien détachée.

16°. On sera averti que l'opération commence à approcher de sa fin par la couleur blanche que prendra la pâte.

17°. Enfin, lorsqu'on aura jugé qu'elle est arrivée au point où elle doit être, on arrêtera le cylindre, et on fera passer la pâte dans la cuve des ouvriers qui devront la convertir en papier.

Autre Procédé pour le papier imprimé.

DEUXIÈME OPÉRATION.

Après avoir décollé le papier comme il a été précédemment dit, on l'introduira dans la chaudière avec la quantité de lessive de potasse caustique indiquée. On brassera continuellement pendant la durée de l'ébullition; et,

après douze heures d'infusion , la matière sera retirée ; et encore tout imprégnée de liqueur , sans être cependant trop humectée , elle sera portée dans un vaisseau de bois , où , par le moyen d'une machine dont on donnera plus bas la description , elle sera foulée et déchirée jusqu'à ce qu'elle prenne une couleur noire , et qu'en l'examinant on n'aperçoive plus de lettres.

Si , pendant cette opération , la pâte se desséchoit trop , on l'humecteroit de tems en tems avec la liqueur restée dans les chaudières.

Cette opération achevée , on traitera la pâte avec le cylindre raffineur , pendant deux heures , plus ou moins.

Enfin on la fera convertir en papier.

TROISIÈME OPÉRATION.

Les deux opérations qu'on vient de décrire peuvent être faites avec de la lessive de soude caustique , au lieu de lessive de potasse caustique. On observera seulement qu'il faut à-peu-près un tiers de plus de lessive de soude. Cependant on aura égard à la qualité de la soude employée pour faire cette lessive ; car,

Q 2

si elle étoit très-alkaline, la quantité prescrite seroit trop forte.

Au reste , l'usage indiquera la dose précise de lessive de soude caustique qui convient , et cette dose sera toujours déterminée d'après l'état où se trouvera la pâte pendant et après l'ébullition.

QUATRIÈME OPÉRATION.

Si , par le fait des opérations précédentes , on apperçoit que la pâte est devenue trop courte, on pourra la mêler, avant de la retirer de la cuve du cylindre raffineur , avec un quart , un tiers, un sixième , ou même un huitième de son poids de pâte de chiffons déjà blanchie et bien divisée.

Cette addition bonifiera la pâte et lui donnera plus de consistance ; mais le plus ordinairement cette addition est inutile.

Préparation de la lessive caustique.

1°. Mettez dans un cuvier de bois cent livres de potasse sèche et de bonne qualité.

Versez dessus trois cents pintes d'eau bouillante.

Le cuvier doit avoir plusieurs champleures : la première placée à la distance d'environ huit pouces du fond , et les autres à la distance de quatre à cinq pouces de la première.

2°. Faites fondre la potasse en la brassant avec de longs bâtons ; ensuite , ajoutez vingt livres de chaux vive et de bonne qualité, cassée par petits morceaux ; agitez le mélange jusqu'à ce que la chaux soit parfaitement éteinte et que le tout ne fasse plus qu'une bouillie très-claire : couvrez le cuvier , et laissez reposer la matière.

3°. Au bout de douze heures vous ouvrirez d'abord la champleure supérieure , puis la seconde, et ainsi de suite , pour obtenir la liqueur claire qui coulera. Si celle produite par la dernière champleure étoit trouble , on ne la mêleroit pas avec les autres.

Toutes les liqueurs claires doivent être conservées dans des cruches de grais bien bouchées.

4°. Sur la matière restée dans le cuvier , après avoir séparé la liqueur dont on vient de parler , on versera le quart de la quantité d'eau employée la première fois ; on brassera

Q 3

pendant une demi-heure , on laissera ensuite éclaircir la liqueur, et on la mélera avec celle précédemment préparée.

5°. On lessivera pour la troisième fois la matière restée dans le cuvier ; mais la liqueur provenant de cette lessive étant trop foible , on la réservera pour l'ajouter en place d'eau lorsqu'on fera une nouvelle opération.

6°. On pourra préparer avec la soude une liqueur caustique semblable à la précédente, en observant que les quantités d'eau, de soude et de chaux soient en mêmes proportions que celles qui ont été indiquées pour la potasse, et se conformant aussi aux manipulations prescrites.

*Procédé pour opérer la refonte du papier,
manuscrit.*

1°. On choisira le papier manuscrit de manière à réunir, autant qu'on pourra, les feuilles de même qualité et de même nuance.

2°. On enlèvera les cachets, timbres, imprimés, et généralement les corps étrangers qui pourroient s'y trouver.

3°. On mettra aussi de côté le papier qui

seroit trop jaune , l'expérience ayant appris que cette sorte de papier se fond plus difficilement que celui qui n'est pas dans le même cas.

On fera de même pour celui sur lequel il y auroit des lettres imprimées , ou des taches d'huile.

4°. On supprimera les tranches des feuilles qui seroient trop jaunes ou enduites de couleur. La presse à rogner dont se servent les relieurs pourra être employée utilement pour cette opération.

5°. Ces premières précautions prises , on mettra le papier, feuille par feuille , dans un cuvier rempli à moitié d'eau bouillante , et on brassera avec de longues palettes de bois , comme on l'a dit pour le papier imprimé.

6°. Après quatre heures d'infusion , on ouvrira la champlore ; et on laissera couler l'eau.

7°. On ajoutera une nouvelle quantité d'eau chaude ; on brassera encore pendant une demi-heure , et on laissera en infusion pendant trois autres heures.

8°. On ouvrira pour la seconde fois la

Q 4

champleure ; on comprimera même légèrement le papier avec les palettes , afin de faire couler plus facilement la liqueur.

9°. Pour la troisième fois , on versera de l'eau sur le papier resté dans le cuvier ; mais alors, elle sera froide : on observera seulement que sa quantité soit de deux cent soixante pintes pour cent livres de papier.

10°. Après avoir bien délayé le papier dans cette eau , on ajoutera peu à peu six livres et demie d'acide sulfurique concentré , connu plus ordinairement dans le commerce sous le nom d'*huile de vitriol*. Cet acide devra marquer à l'aréomètre, pour les acides, 66 degrés. Il faudra aussi , avant de le mettre dans le cuvier , qu'il ait été alongé avec le double de son poids d'eau bouillante.

On observera que ce mélange d'acide sulfurique et d'eau ne peut être fait que petit à petit , et dans des vaisseaux de verre , ou mieux encore , dans des terrines de grès.

11°. A mesure qu'on jettera dans le cuvier la liqueur acide , préparée comme on l'a dit , on agitera fortement et long-tems le mélange,

afin que tout le papier soit bien pénétré de cette liqueur.

12°. On laissera le tout en macération pendant douze heures au moins , avec la précaution de brasser de tems en tems.

13°. Après le tems prescrit, on achèvera de remplir la cuve avec de l'eau froide ; on brassera de nouveau le mélange pour laver le papier, qui alors sera réduit en pâte: ensuite on ouvrira la champleure pour laisser sortir l'eau.

14°. La pâte bien égouttée , on la délayera avec de nouvelle eau froide , on la brassera pendant une demi-heure , et elle sera retirée avec des cuilleres percées en forme d'écumoire, pour être mise dans des paniers d'osier à claire voie.

15°. Lorsque la pâte , après avoir séjourné pendant quelque tems dans les paniers, ne sera plus trop humide , on l'introduira dans des sacs pour la soumettre à l'action d'une forte presse.

16°. La matière restée après l'expression sera portée sous le cylindre raffineur , et y sera triturée pendant une heure, plus ou moins, suivant l'état de division où elle sera.

17°. Cette opération achevée, on fera couler la matière dans la cuve des ouvriers qui devront la convertir en papier.

18°. Enfin, le papier obtenu par tous les procédés qu'on vient de décrire, sera collé et apprêté comme celui qui est préparé avec la pâte de chiffons.

Projet et description succincte d'une Machine à triturer la pâte de papier encore humectée par la liqueur alcaline.

Cette machine ayant pour objet de broyer la pâte de papier refondu dans la lessive même qui a servi à enlever l'encre, pour que la dissolution en soit plus complète et le lavage plus facile et plus prompt, elle pourra varier dans sa construction, suivant l'industrie des artistes qui entreprendront la refonte des papiers.

La machine que nous proposons pour remplir cet objet, consisteroit principalement en une auge de bois de la longueur d'environ huit pieds, et de la largeur de dix-huit à vingt pouces intérieurement, et en une molette de bois du diamètre de trente à trente-six pouces,

dont l'épaisseur seroit à-peu-près égale à la largeur du fond de l'auge.

On construiroit cette molette avec plusieurs plateaux de planches , traversés par un axe , et maintenus l'un contre l'autre par plusieurs boulons de fer.

Les planches seroient disposées de manière que la circonférence de la molette présenteroit le bois de bout , et seroit parsemée de petites entailles pour produire plus d'effet sur la pâte, à mesure qu'on la feroit aller et venir d'une extrémité à l'autre de l'auge , par le moyen d'une pièce de bois posée horizontalement sur la molette, et maintenue entre deux fourchettes fixées sur chaque tête de l'auge. Cette pièce sera rebordée par deux tasseaux de bois pour contenir la molette en même tems qu'elle agira dessus par son poids pour la faire rouler. Les bords de l'auge seront un peu évasés , et assez élevés pour empêcher la pâte de se répandre.

On présume que cette machine , dont la construction est peu dispendieuse, remplira le but qu'on se propose , qui consiste à préparer la pâte et à diviser l'encre de manière que cette

dernière ne fasse plus que des points noirs qui puissent être enlevés par des lavages.

Rédigée à Paris le 4 Prairial, an second de la République Française, une et indivisible.

*Signé DEYEUX, MOLARD, PELLETIER,
et VERKAVEN, Commissaires nommés
par la Commission des subsistances
et approvisionnemens, pour les
expériences relatives à la refonte
du papier.*

R A P P O R T

Sur la fabrication des Savons, sur leurs différentes espèces, suivant la nature des huiles et des alkalis qu'on employe pour les fabriquer; et sur les moyens d'en préparer par-tout, avec les diverses matières huileuses et alkales, que la nature présente, suivant les localités.

PAR LES C^{NS}. DAR CET, LELIÈVRE
ET PELLETIER.

IMPRIMÉ PAR ORDRE DU COMITÉ DE SALUT PUBLIC.

UNIR les huiles ou les graisses avec les divers alkalis, tel est le but que l'on se propose dans la fabrication des savons. Les résultats que l'on obtient de ces combinaisons, varient non-seulement suivant la nature des huiles, mais encore suivant celle des alkalis; de-là les différentes espèces de savons, que l'on distingue particulièrement en savons solides et en savons mols; c'est en général avec la soude que l'on prépare les savons solides, ceux dont on se

sert dans les savonnages domestiques, et c'est avec la potasse que se fabriquent les savons en pâte ou mols, dont les foulons, les dégraisseurs, etc., font une grande consommation.

Les découvertes modernes ont fait connoître que l'ammoniac, la plupart des terres, les oxides métalliques, et les divers acides pouvoient, par des moyens appropriés, être unis aux huiles et aux graisses; ces nouvelles combinaisons sont de même désignées sous le nom générique de savons, *savons d'ammoniac*, *savons terreux*, *savons métalliques*, et *savons acides*: leurs propriétés ne sont pas encore bien déterminées, mais il est probable que plusieurs d'entr'eux en ont de particulières, dont différens arts pourront un jour tirer parti. Les huiles volatiles ou essentielles peuvent de même être unies aux divers alkalis, et ces combinaisons offrent un nouveau genre de savons auxquels on a donné le nom de *savonnules*. Nous ne parlerons dans ce rapport que des savons faits avec les alkalis, ceux dont le besoin devient tous les jours plus instant, ceux enfin que nous avons essayés, conformément à l'arrêté du Comité de Salut public de la

Convention nationale, du 23 Messidor an deuxième de la République, « lequel arrêté » charge les citoyens *Darcet*, *Pelletier* et » *Jelièvre*, de faire des expériences sur » l'union de différentes espèces d'huiles et de » graisses avec la soude, de faire connoître » au comité. les savons qui résultent de ces » combinaisons, leur nature, leur qualité, etc ».

Conformément à cet arrêté, nous avons examiné l'union de la soude (extraite de la soude du commerce), avec les diverses huiles et graisses, celles particulièrement que nous avons pu nous procurer; car, malgré les soins et les démarches sans nombre que nous avons faites, il en est plusieurs que nous n'avons pu obtenir; et afin de rendre ce travail plus utile, nous avons traité comparativement avec les mêmes huiles, la soude que nous avons obtenue de la décomposition du muriate de soude. L'ensemble de ce travail nous a offert des observations essentielles sur l'art du Savonnier; nous les indiquerons à mesure que nous décrirons la série des expériences que nous avons faites pour parvenir aux résultats que nous desirions obtenir. Pour rendre enfin ce rapport

utile aux artistes et aux particuliers qui voudront faire chez eux le savon nécessaire à leurs besoins , nous le terminerons par une courte instruction sur les moyens à employer pour faire du savon avec facilité , sans avoir recours à de grands appareils , et sans avoir de connaissances particulières de l'art de faire le savon.

La soude , la potasse , la chaux , les huiles et les graisses , sont les principales substances que l'on employe dans la fabrication des savons ; nous avons cru devoir en parler dans ce rapport , afin de lui donner une utilité plus générale. C'est dans les mêmes vues que nous dirons un mot de l'atelier du Savonnier.

De la Soude.

La soude , comme nous l'avons déjà dit , est le sel alkali que l'on doit employer pour préparer le savon solide. La substance , connue dans le commerce sous le nom de soude , n'est propre à la fabrication des savons , qu'en raison du sel alkali qu'elle contient. L'on distingue diverses espèces de soude , et les meilleures sont celles qui sont les plus riches en alkali ;
les

les plus estimées sont celles qui nous viennent d'Alicante ; celles de Carthagène tiennent le deuxième rang ; aussi l'une et l'autre sont-elles les plus recherchées. La plante , qui par son incinération fournit la soude , est connue en Espagne sous le nom de *Barille* , on l'y cultive avec grand soin , et il est expressément défendu d'en exporter de la graine. On nous apporte encore de Catalogne, d'Espagne et de plusieurs autres endroits, une soude inférieure, connue sous le nom de *Bourde* ou de *Salicote* ; elle est préparée avec diverses plantes maritimes non cultivées.

Le citoyen *Chaptal* s'est assuré que l'on peut élever la barille sur nos bords de la Méditerranée ; il est à désirer que cette culture y soit encouragée. La plante connue sous le nom de *Salicote* est cultivée sur les bords des étangs du ci-devant Languedoc , et de la ci-devant Provence ; elle y est incinérée comme l'est la barille en Espagne , et la soude qu'elle produit est d'assez bonne qualité. L'on a soin aussi d'y ramasser , sur les bords de la mer , toutes les plantes qui y croissent sans culture , et elles servent à préparer une soude inférieure,

qui dans le pays est connue sous le nom de *Blanquette*.

Les soudes qui nous viennent de Cherbourg, et celles que l'on prépare sur les côtes de la Manche, sont de qualité inférieure; on y brûle le varec et différentes espèces de *fucus*, appelés vulgairement *Goëmon*; et on en obtient une soude de varec qui est la plus mauvaise de toutes: on n'y trouve presque point d'alkali; mais aussi elle contient du sulfate de soude, duquel on pourra maintenant séparer la soude, par les procédés qui viennent d'être publiés.

La Sicile nous fournit aussi de la soude.

Nous retirons encore de Tripoli, de Syrie, de Saint-Jean d'Acre, des cendres alkales que l'on nomme *cendres du Levant*; elles sont le produit de l'incinération d'une plante que les Arabes appellent *Roquettes*: les savonniers de Marseille l'emploient dans la fabrication du savon: ces cendres, connues aussi sous le nom de *Roquette*, contiennent de la soude, (*alkali minéral*); on n'en trouve point ailleurs qu'à Marseille, parce que c'est-là qu'elles arrivent, et elles sont

aussitôt vendues aux fabricans de savon de ce pays.

Le Natron , qui nous vient d'Égypte , peut encore être employé avec avantage dans la fabrication des savons : c'est un mélange de carbonate de soude et d'une petite quantité de muriate de soude ; l'entrée en France en avoit été défendue, nous ignorons pour quels motifs.

L'on a trouvé depuis peu des efflorescences salines en abondance , sur les murs des caves et lieux bas des bâtimens neufs de Dieppe , de Fécamp et du Havre ; leur analyse les a fait reconnoître pour du carbonate de soude ; il n'est pas douteux qu'il ne se produise de pareilles efflorescences dans beaucoup d'autres endroits ; il est important de les recueillir ; et si l'on peut s'en procurer en quantité, on pourra les employer à la fabrication du savon.

Nous avons enfin beaucoup à espérer des procédés pour la décomposition du muriate de soude, que le Comité de Salut public vient de faire imprimer : il est à desirer qu'il se forme promptement des établissemens où l'on s'occupe de ce travail , afin de mettre la France à même de se passer de la soude que l'étranger

R 2

nous a fournie jusqu'à ce jour. La soude que l'on retire du sel marin est très-propre à la saponification des huiles; nous le ferons remarquer plus particulièrement dans la suite de ce rapport.

De la Potasse.

L'on ne prépare avec la potasse que des savons en pâte; ce sel nous vient d'Amérique, de Pologne, d'Allemagne, de Moscovie et de Dantzic: l'on en prépare aussi dans plusieurs endroits de la France, sur-tout depuis le travail révolutionnaire du salpêtre, lequel ne sauroit s'en passer. Tout le monde sait aujourd'hui que la potasse est le sel alkali que l'on retire de la lessive des cendres des végétaux, évaporée à siccité, et que l'on calcine légèrement pour l'avoir plus blanc.

Quelques ouvrages indiquent la potasse pour faire des savons solides, mais ils lui associent d'autres substances qui contribuent à donner de la solidité aux savons; nous aurons occasion de le faire observer, en rapportant les expériences que nous avons faites à ce sujet.

De la Chaux.

La chaux est indispensable dans la fabrication des savons, ce n'est pas qu'elle devienne une de leurs parties constituantes, comme l'on a été très-long-tems à le croire, elle ne sert qu'à approprier les alkalis, pour les disposer à agir sur les huiles et à les saponifier.

Les alkalis, (tels que nous les avons dans l'état le plus ordinaire, soit le sel de soude que l'on a retiré des lessives de soude, ou bien la potasse; telle qu'on l'obtient des lessives des cendres des végétaux), sont saturés presque en totalité d'acide carbonique; dans cet état, ils n'ont presque point d'action sur les huiles, mais en les traitant avec la chaux, celle-ci qui a plus d'affinité avec l'acide carbonique que les alkalis, leur enlève conséquemment celui qu'ils contenoient; les alkalis restent ensuite dans cet état que l'on connoissoit sous le nom d'alkali caustique; étant absolument privés d'acide carbonique, ils doivent alors être regardés comme des alkalis purs; c'est dans cet état qu'ils ont une grande action sur les substances animales et sur les huiles.

R 3

La chaux ne sert donc qu'à amener les alkalis à l'état de pureté, en leur enlevant l'acide carbonique qu'ils contenoient. Ainsi, si l'on pouvoit se procurer à bon marché une autre substance, qui, comme la chaux, eût la propriété de priver les alkalis d'acide carbonique, il n'est point douteux qu'on ne pût la lui substituer dans la préparation des lessives alcalines, propres à la fabrication du savon.

Les fabriques de savon doivent donc s'approvisionner d'une certaine quantité de chaux; mais comme celle-ci perd de sa bonté en restant exposée quelque-tems à l'air, l'on doit avoir l'attention de la conserver, autant qu'il est possible, dans des vaisseaux clos, et lorsqu'une fabrique de savon se trouvera à proximité d'un four à chaux, elle trouvera de l'avantage à n'employer que de la chaux récemment calcinée.

Des Huiles.

De toutes les huiles par expression, celle qui est la plus propre à faire du savon solide, est l'huile d'olive; les savons que l'on fait avec les autres huiles, sont de qualité inférieure, ils

sont plus ou moins pâteux. La supériorité des savons de France tient essentiellement à ce que l'on n'employoit dans leur fabrication que de l'huile d'olive. Ce n'est point à l'huile la plus fine, huile vierge, que les savonniers de Marseille donnent la préférence; ils choisissent au contraire l'huile que l'on sépare des olives par un second travail, et dont, par une première expression, l'on a retiré l'huile vierge. Cette huile est connue dans le commerce sous le nom d'*huile commune*, d'*huile d'enfer*, d'*huile de teinture*: elle est plus épaisse que la première: son prix est moins considérable; et, comme l'ont observé les savonniers, elle se saponifie avec une grande facilité. On peut également faire d'excellent savon avec l'huile fine d'olive, mais celle-ci se vendant beaucoup plus cher, les savonniers ne trouveroient point de bénéfice à l'employer, ils prétendent même qu'elle ne se saponifie point si facilement que l'huile commune.

L'huile d'olive fine est recherchée et conservée pour la préparation de nos alimens, mais comme par la vétusté elle devient épaisse, âcre et rance, elle n'est plus alors bonne à

R 4

manger ; dans cet état elle convient aux savonniers , et ils en font de bon savon.

En Allemagne et en Angleterre, où on n'a pas d'huile d'olive, l'on prépare le savon avec le suif, la graisse, etc. Les savons faits avec ces corps gras, ont toujours une odeur particulière, laquelle se communique aux objets que l'on savonne avec ; de-là vient que pour les savonnages domestiques l'on aime mieux le savon d'huile d'olive dont l'odeur est agréable. On ne peut cependant disconvenir que les graisses animales ne se saponifient très-bien, et après l'huile d'olive, ce sont elles qui, à notre avis, donnent le meilleur savon solide. L'on verra dans la suite de notre rapport, que les savons faits avec les huiles de graines, sont inférieurs à ceux préparés avec les graisses animales.

On fait aussi du savon avec l'huile de poisson, soit seule, ou mélangée à d'autres huiles ; mais ces savons conservent une odeur désagréable, de manière qu'on ne sauroit les employer au blanchissage journalier du linge de ménage, mais ils peuvent servir à blanchir des toiles que l'on étendrait ensuite quelques

jours sur le pré; ils peuvent encore servir pour fouler les draps, etc.

De l'Atelier du Savonnier.

Après avoir indiqué les principales substances nécessaires dans la fabrication des savons, nous croyons essentiel de faire connoître comment il convient de monter l'atelier du savonnier.

Trois sortes d'appareils y deviennent indispensables.

1°. Des cuviers ou bugadières, vaisseaux propres à couler les lessives.

2°. Des chaudières ou vaisseaux destinés à la cuite du savon.

3°. Des mises ou vaisseaux destinés à y couler le savon lorsqu'il est fait.

Des Cuviers ou Bugadières.

Les bugadières ou vaisseaux propres à couler les lessives, varient suivant la force de l'établissement.

Dans une petite fabrique, les bugadières sont le plus ordinairement des cuviers en bois blanc, cerclés en fer et posés isolément sur

des tréteaux avec un baquet au-dessous, où bien montés sur des chantiers à la manière dont les salpêtriers disposent leurs tonneaux pour lessiver les terres salpêtrées; ces cuviers sont percés à leur partie inférieure pour faciliter l'écoulement de la lessive, et afin de l'arrêter à volonté, on y adapte un robinet en bois. On dispose plusieurs cuviers sur la même ligne, et on ménage au-dessus des tuyaux qui y apportent de l'eau pure; cette disposition rend le travail du lessivage bien plus aisé: l'on pratique encore au-dessous et sur le devant des cuviers un canal qui reçoit la lessive à mesure qu'elle coule, et d'où, à volonté, elle est conduite dans tel ou tel réservoir, suivant qu'il est destiné à recevoir la première, la seconde ou troisième lessive.

Dans les grandes fabriques, les bugadières sont construites à chaux et à ciment, avec des briques de plat, ayant chacune à-peu-près cinq pieds en carré et environ quatre pieds et demi de hauteur; à leur partie inférieure sont des robinets en bois que l'on ouvre suivant la nature de la lessive que l'on coule, et pour la recevoir l'on pratique en terre au-dessous des

cuviers, un réservoir, lequel est divisé afin de conserver séparément les différentes lessives.

Des Chaudières.

Les chaudières que l'on établit dans les savonneries, sont d'une construction particulière, les fonds seulement sont en métal et elles sont terminées en briques avec un enduit en ciment. L'on ménage à ces fonds qui sont ordinairement en cuivre ou en tôle de Suede, et d'une forme courbe, des bords ou anses qui sont renversés en dehors et aplatis comme les bords d'un chapeau, de manière que lorsque ces fonds sont posés sur les fourneaux, les bords ou anses portent d'un bon demi-pied sur les murs des briques qui font le fourneau, et ces bords sont ensuite recouverts par des briques qui forment le ceintre et le complément de la chaudière. Par cette disposition les anses des fonds sont noyées dans la maçonnerie; et la chaudière dont la partie supérieure est en briques, se trouve parfaitement solide. Comme, d'après ce genre de construction, les chaudières ne peuvent être chauffées que par le

fond, quelques personnes ont pensé que si elles étoient totalement en cuivre, l'on pourroit disposer le fourneau de manière à ce que la chaleur circulât tout autour de la chaudière, ce qui produiroit une grande économie dans le combustible ; mais n'y a-t-il point des considérations plus fortes qui ont déterminé les savonniers à donner la préférence au genre de chaudières qu'ils ont adopté ? C'est du moins ce que nous pensons d'après les réflexions suivantes.

Premièrement. Lorsqu'on tient sur le feu des huiles, ou des graisses, dans des bassines de cuivre, ces substances attaquent le cuivre de la bassine dans les parties qui se trouvent en contact avec l'air, c'est-à-dire, vers les bords de la bassine, et la portion de verd-de-gris qui se forme ne laisse pas que d'être considérable : ainsi lorsque l'on fait du savon dans des bassines qui sont en totalité en cuivre, l'on ne peut éviter le verd-de-gris, sur-tout si l'on emploie des huiles rances, etc. ; et ce verd-de-gris qui reste dans le savon, lui donne une teinte plus ou moins forte qui ne plaît point à ceux qui le consomment. Cet

inconvenient n'a pas lieu lorsque la partie supérieure de la chaudière est en briques.

Deuxièmement. Si le feu circuloit tout autour de la chaudière où l'on fabrique le savon, il pourroit bien arriver que l'on donneroit quelquefois un degré de chaleur trop fort sur la fin de l'opération, c'est-à-dire, lorsque la savon est cuit; car alors il adhère facilement à la chaudière; mais cet inconvenient ne peut avoir lieu dans celle dont il n'y a que le fond qui reçoive immédiatement la chaleur, parce que dans cette partie il se trouve presque toujours un peu de lessive qui sert comme de bain-marie au savon qui la surnage.

Ces deux considérations peuvent bien avoir déterminé les savonniers en faveur de la chaudière dont ils font usage.

Les savonniers pratiquent encore au fond de leurs chaudières un tuyau de deux pouces et demi de diamètre, dont ils se servent pour séparer les lessives épuisées qui se réunissent au fond de la chaudière, au-dessous du savon: ils nomment ce tuyau *l'épine*. Si l'on avoit à cuire du savon dans une chaudière qui ne seroit point pourvue d'une épine, alors l'on

séparerait les liqueurs épuisées à la faveur d'un syphon fait en fer blanc ou en tôle.

Des mises.

Les mises sont les vaisseaux dans lesquels on coule du savon, lorsqu'il est cuit. Ces mises se construisent de diverses manières, suivant les localités, et selon l'idée du fabricant. Les mises les plus ordinaires sont de grandes et fortes caisses faites de planches ajustées dans des membrures assujéties par des clefs de bois. Ces caisses sont placées sur de fortes plateformes, de manière que la lessive qui s'en écoule puisse être recueillie dans un réservoir. Il y a de ces mises qui peuvent recevoir jusqu'à deux milliers de savon; quelques savonniers préfèrent des mises plus petites; ils en multiplient alors le nombre. La planche du devant des mises est à coulisse, de manière à pouvoir être retirée à volonté.

Les mises peuvent aussi se faire d'une ou plusieurs dalles de pierre, creusées suivant l'épaisseur que l'on veut donner à la brique de savon, et le devant de ces mises est de même fermé par une planche à coulisse qui s'y

adapte, à la faveur d'une rainure qui y est ménagée pour la recevoir.

Il y a aussi des fabriques où les mises sont disposées immédiatement sur le sol de l'atelier. L'on place horizontalement des petites dalles, que l'on rapproche et assujétit au ciment; on les encaisse ensuite par quatre planches, que l'on soutient par de petits pieux: la planche de devant est de même à coulisse, afin d'avoir la facilité de retirer le savon.

En général, les mises doivent être placées dans l'atelier où l'on cuit le savon; et si son étendue ne le permettoit pas, il faudroit faire ensorte de ne les en éloigner que le moins possible.

Il faut aussi, avant de couler le savon dans les mises, avoir l'attention de mettre chaque fois, au fond de chacunes d'elles, une petite couche de chaux en poudre, que l'on aplani parfaitement à la faveur d'une batte. Cette précaution est nécessaire pour que le savon n'adhère point aux mises, et pour qu'on puisse l'en retirer avec facilité.

*Des divers ustensiles nécessaires dans
l'atelier du savonnier.*

L'atelier du savonnier doit être pourvu de quelques ustensiles nécessaires à leurs travaux, tels que des aréomètres, pour déterminer le degré de force des lessives, des rouables ou redevables pour remuer le savon, des truëles, des pelles, des masses de fer pour casser la soude, des mortiers de fer, des règles pour tracer la division du savon, des couteaux très-minces pour couper le savon; enfin, divers autres instrumens que l'artiste ingénieux saura disposer pour rendre son travail plus simple et plus facile.

On concevra de même que dans une fabrique bien ordonnée, on doit y ménager un local bien aéré, que l'on disposera pour y apporter les briques de savon que l'on sort des mises, et qui ont besoin de rester quelque tems à l'air pour acquérir de la solidité.

L'on doit encore disposer des emplacements pour servir de dépôt aux huiles, aux sodes et au savon fabriqué. Toutes ces distributions enfin doivent être faites avec intelligence et
suivant

suivant que le terrain et les bâtimens de la fabrique pourront le permettre.

De la manière de préparer les lessives.

Avant de procéder à la lessive de la soude, il convient de la pulvériser; on commence donc par la casser avec une masse de fer, et ensuite on la pile dans des mortiers de fer; mais, dans les grandes fabriques, on trouve plus expéditif de l'écraser sur une pierre noire et dure, à l'aide d'une masse de fer plat.

On ne la réduit point en poudre fine; on se contente d'une division à-peu-près égale à la grosseur de gros grains de sable, ou à celle de petites avelines.

Il est aussi nécessaire de connoître la quantité d'huile que l'on doit saponifier, pour déterminer les quantités respectives de soude et de chaux que l'on doit mettre en lessive; ainsi, si l'on compte préparer mille livres de savon, on peut observer les proportions suivantes:

Six cens livres, huile d'olive.

Cinq cens livres, soude de bonne qualité.

Cent livres, chaux vive.

Ces quantités pourront être multipliées,

Tom. XIX.

S

selon que l'on voudra préparer une quantité de savon plus considérable.

La soude étant pulvérisée, comme nous venons de le dire, il faudra arroser la chaux avec une petite quantité d'eau; elle ne tardera pas à s'échauffer, si elle est bonne; elle se délitera et se réduira en poudre. On la passera alors à travers un crible, et on la mélangera, à la pelle, avec la soude; on mettra ensuite ce mélange dans un cuvier (ou bugadière), au fond duquel on placera quelques tuileaux pour faciliter l'écoulement de la lessive; l'on versera sur le tout une certaine quantité d'eau, de manière que le mélange soit bien imbibé et recouvert de trois ou quatre travers de doigt; et lorsque l'eau y aura séjourné quelques heures, on ouvrira le robinet pratiqué à la partie inférieure du cuvier, on recueillera avec soin la lessive qui en découlera. Elle sera âcre et caustique: on la nomme *première lessive*. Un œuf frais ne doit point s'y enfoncer; mais on en déterminera bien plus sûrement le degré de force, à la faveur d'un aréomètre pour les sels. Cette première lessive donne, au peseliqueur, de dix-huit à vingt-cinq degrés.

On doit la conserver dans un vase séparé.

Lorsque la lessive cessera de couler, on fermera le robinet, on versera sur le mélange une nouvelle quantité d'eau, et au bout de quelques heures, on ouvrira le robinet; il en découlera une seconde lessive moins forte que la première, mais qui donnera encore à l'aréomètre de dix à quinze degrés; c'est la *seconde lessive* que l'on conservera de même séparément. Dans ce deuxième coulage, les premières portions de lessive qui couleront seront presque aussi fortes que la première lessive on pourra donc les y réunir.

On versera encore de nouvelle eau sur le cuvier, et on extraira une troisième lessive bien moins forte que les deux premières, puisqu'elle ne donne que de quatre à huit degrés à l'aréomètre; c'est la troisième lessive, que l'on mettra de même dans un vase séparément.

Enfin, pour épuiser la soude de la totalité de la substance alcaline, on versera dessus de nouvelle eau, et la foible lessive qui en découlera sera mise à part pour un nouveau travail de lessivage.

• La soude doit se trouver ensuite parfaitement épuisée, on la retire du cuvier, on s'en sert sous le nom de charrée, pour fertiliser les prairies humides.

L'aréomètre, ou pese-liqueur, est donc un instrument dont on ne peut se passer dans la préparation des lessives.

Il y a des savonniers qui emploient relativement à la soude, plus de chaux que nous n'avons indiqué; certains, par exemple, en ajoutent une partie sur deux de soude; d'autres, sur une, trois; mais il y en a aussi qui en admettent moins, puisque leur proportion est d'une partie de chaux sur six de soude. Nous pensons que lorsque la chaux est bonne, un cinquième suffit pour rendre la soude suffisamment caustique, mais si la chaux se trouve mal calcinée, ou anciennement faite, l'on peut en mettre une plus forte dose, car un excès ne peut jamais nuire à la bonté de la lessive caustique. Lorsque l'alkali se trouve privé d'acide carbonique, par une quantité de chaux proportionnée, l'excédent qu'on pourroit mettre n'augmente point sa causticité; elle ne fait donc que nuire dans le lessivage,

en augmentant la quantité de matière à lessiver et en la rendant plus pâteuse ; elle a d'ailleurs une valeur , et dans un cours de fabrique , il importe de ne point faire de dépenses inutiles.

De la cuite et confection du Savon.

Nous avons déjà dit que six cens livres d'huiles étoient nécessaires pour préparer mille livres de savon ; nous avons aussi , en indiquant la manière de préparer les lessives , déterminé les quantités de soude et de chaux nécessaires pour saponifier six cens livres d'huile ; mais comme le savon ne s'obtient que par la combinaison de l'huile avec l'alkali contenu dans les lessives , il faut que celles-ci soient prêtes avant d'entreprendre la cuite de savon.

Les lessives étant donc terminées , l'on mettra l'huile dans la chaudière , (nous en avons donné la description) ; l'on y introduira une portion de la troisième lessive , c'est-à-dire , de celle qui est la plus foible , et on fera du feu sous la chaudière ; l'on agitera le mélange avec un redable en bois , afin de faciliter la combinaison de l'huile et de la lessive alkaliné. Le degré de feu doit être assez fort pour

faire bouillir le mélange, et on l'entretiendra toujours au même degré, en ajoutant, de tems en tems et en différentes parties, le reste de la troisième lessive ; lorsque celle-ci sera consommée, on se servira de la deuxième lessive que l'on introduira également par parties dans la chaudière, et avec l'attention d'agiter soigneusement le mélange, l'huile commencera par devenir laiteuse, elle s'unira parfaitement à la lessive, et, après quelques heures de cuisson, on s'apercevra que le mélange devient plus lié, et qu'il acquiert de la consistance ; on ajoutera alors une petite portion de la première lessive, et on continuera de remuer avec soin. Le feu doit également être entretenu au même degré, c'est-à-dire, que le mélange doit être en ébullition : l'addition progressive et par petites quantités d'une partie de la *première lessive*, rendra la matière beaucoup plus épaisse, et en continuant encore quelque tems le feu, on s'apercevra qu'elle devient de plus en plus épaisse et qu'elle se sépare de la liqueur aqueuse ; l'on ajoutera alors quelques livres de sel marin qui en rendront la séparation

bien plus complète , de manière que la matière savoneuse se présentera sous une forme pâteuse et grenue, on continuera encore l'ébullition pendant deux heures et on suspendra ensuite le feu , on retirera même celui qui seroit dans le fourneau , on cessera aussi d'agiter le mélange ; quelques heures suffiront pour que la matière savoneuse se réunisse à la partie supérieure de la chaudière et la liqueur qui se sera séparée alors du savon en gagnera la partie inférieure ; on l'en séparera alors par *l'épine* , c'est-à dire , par le tuyau pratiqué au fond de la chaudière. Cette liqueur sera colorée , elle ne sera point caustique comme les lessives alkales que l'on aura employées, fera effervescence avec les acides , on ne la perdra point , on la repassera sur un mélange de chaux et de soude et on l'emploiera comme lessive , sur la fin d'une nouvelle cuite de savon.

Lorsque l'on aura séparé par le moyen de l'épine , la totalité de la liqueur qui se trouvera sous la pâte savoneuse , alors on allumera le feu , et pour faciliter la liquéfaction du savon , on y ajoutera une petite quantité d'eau ou

mieux de lessive foible ; le mélange étant parfaitement liquéfié et ayant été amené au degré de l'ébullition, on y ajoutera, par parties, les dernières portions de la première lessive. C'est dans cette seconde opération qu'il convient d'observer la cuite du savon ; pour cet effet, on en retire de tems en tems une petite quantité que l'on mettra refroidir sur un morceau d'ardoise, et par le degré de consistance que le savon prend, ou bien en le maniant entre les doigts, lorsqu'il est froid, on juge s'il est cuit.

Il sera prudent d'avoir toujours un peu de lessive forte en réserve, parce que si l'on s'appercevoit que la quantité prescrite ne fût pas suffisante pour saponifier complètement l'huile, alors on en ajouteroit de celle qu'on auroit en réserve. Lorsque le savon sera cuit, il prendra une bonne consistance par le refroidissement ; il paroîtra sec entre les doigts, et dans la chaudière il offrira une pâte grisâtre, on retirera alors le feu de dessous la chaudière, on y laissera le savon en repos pendant quelques heures, et on séparera ensuite, comme nous l'avons indiqué

plus haut, à la faveur de l'épine, la liqueur qui se sera réunie au-dessous du savon ; on échauffera de nouveau la chaudière et on ajoutera à la pâte savonneuse une petite quantité d'eau, laquelle rendra la pâte bien unie et bien liée, et celle-ci fera alors parfaitement le *réseau* ; l'on cessera le feu et on laissera le savon dans la chaudière, jusqu'au moment où il ne sera pas trop chaud pour être coulé dans les mises.

Pendant que le savon refroidira dans la chaudière, l'on disposera les mises, on mettra au fond de chaque une petite quantité de chaux en poudre, que l'on dressera parfaitement, de manière que le fond de chaque mise se trouve bien uni : l'on puisera ensuite le savon dans la chaudière, ou bien on l'en retirera à la faveur de l'épine (si la grosseur du tuyau le permet) et sans perdre de tems on le transportera et coulera dans les mises. On se sert pour cette opération de sceaux en cuivre ou en bois. Au bout de deux ou trois jours en hiver, et plus en été, le savon sera assez ferme pour être retiré des mises et être divisé en tablettes ou briques, de la forme

que l'on donne ordinairement au savon: cette division se tracera d'abord avec une règle, et ensuite avec un couteau mince et tranchant, on le coupe en divers blocs ou carrés, que l'on subdivise à la faveur d'un fil de laiton; on le transportera ensuite au séchoir, pour qu'il y prenne de la fermeté, et il est vendable lorsqu'étant serré entre les doigts, ceux-ci ne s'y impriment point.

S'il arrivoit que l'on eût mis trop d'eau au savon avant de le retirer de la chaudière, le fabricant honnête doit le laisser au séchoir jusqu'à ce que cette eau surabondante se soit dissipée, afin de ne point mettre dans le commerce de l'eau pour du savon. Cette dessication est assez prompte, si le séchoir n'est point situé dans un endroit humide. Le fabricant est dans de justes limites, lorsqu'il ne fait que cinq livres de savon avec trois livres d'huile; c'est-à-dire mille livres de savon avec six cent livres d'huile; mais il est répréhensible lorsqu'avec une livre d'huile il fait trois livres de savon et même plus. On ne vend que trop dans ce moment-ci, à Paris, des savons ainsi alongés d'eau.

Les savonniers de Marseille ne suivent pas exactement , dans la confection du savon , la marche que nous venons d'indiquer ; chacun d'eux , et même leurs chefs d'ateliers prétendent avoir un secret particulier qu'ils cachent avec beaucoup de mystère ; mais en général leurs méthodes se réduisent à deux principales ; la première consiste à préparer trois espèces de lessives , telles que nous l'avons indiqué , et ils s'en servent de diverses manières pendant la cuite du savon : l'autre méthode consiste à préparer des lessives à différens degrés de force , suivant une progression arithmétique , depuis quatre degrés jusqu'à seize. Ils commencent à joindre à l'huile une certaine quantité de lessive , à quatre degrés , et ils attendent le premier bouillon , pour ajouter le restant de leur lessive à ce même degré ; ils passent ensuite de la même manière au degré suivant , qu'ils épuisent par parties , lorsque leur mélange bout , et ainsi progressivement , jusqu'à leurs derniers degrés , avec l'attention d'augmenter aussi graduellement la quantité de lessive qu'ils ajoutent en raison de l'épaississement de leur matière ; ils

parviennent ainsi aux lessives de quinze à seize degrés, et c'est alors qu'ils ont la plus grande attention de ne point mettre de cette dernière lessive en excès, crainte de voir séparer, ou ce qu'ils appellent *tourner* leur matière, événement qu'ils regardent comme un inconvénient des plus nuisibles, par les difficultés qu'ils éprouvent à rétablir la liaison, l'union et la concrétion de la pâte qu'ils se proposent constamment de conserver et de fortifier, et parce que, dans ce cas, ils n'obtiennent pas la même quantité de savon : ils en reconnoissent la cuite de la manière que nous l'avons indiquée, et ils le coulent tout de même dans les mises.

Nous préférons la première méthode que nous avons décrite, à cette dernière; elle donne constamment du savon de bonne qualité; et quoiqu'elle soit un peu différente de celle de plusieurs savonniers, nous pouvons assurer que si l'on ne s'écarte pas de la marche que nous avons tracée, on réussira parfaitement à faire de bon savon.

Le citoyen *Lartigue*, élève de l'un de nous, après nous avoir aidé dans les diverses

expériences dont nous rendrons compte , a fait , d'après cette méthode , dans l'atelier d'un savonnier de Paris , plusieurs venues ou cuites de savon en grand , lesquelles lui ont très-bien réussi. L'on doit donc compter sur cette méthode d'opérer.

Du Savon marbré.

Le savon marbré ne diffère du savon blanc ordinaire , que par la couleur qu'on lui ajoute pour le veiner de taches bleues et rouges. Les couleurs que l'on emploie à cet effet sont des oxides de fer noir et rouge. Ce savon est aussi plus solide que le blanc , parce que , pour le marbrer , il faut le dessécher davantage , ou le priver d'une plus grande quantité d'eau. On parvient à marbrer le savon , en lui ajoutant , lorsqu'il est cuit , (et après avoir séparé la lessive alcaline sur laquelle il se réunit) , une certaine quantité de lessive neuve , et peu de tems après une dissolution de sulfate de fer. La soude caustique décompose le sulfate de fer , et il en résulte un précipité ou oxide de fer noir , lequel se trouve empâté par le savon , qui par cette addition prend une teinte bleue :

on laisse alors refroidir légèrement le savon dans la chaudière, et on sépare ensuite par l'épine la liqueur alcaline qui s'est ramassée au fond : on fait alors chauffer le savon seulement pour le liquéfier. D'un autre côté, on a du brun rouge ou oxide de fer rouge, parfaitement divisé et délayé dans une quantité suffisante d'eau. Un ouvrier placé au-dessus de la chaudière, remue le savon, tandis qu'un autre ouvrier y verse la couleur rouge, et pour que la couleur se mêle inégalement dans la pâte savonneuse, l'ouvrier a l'attention de ne faire d'autre mouvement que de retirer le redable de bas en haut : il convient que le savon soit pâteux et non liquide, lorsque le rouge y est introduit, et le savon doit être aussitôt coulé dans les mises. L'on a aussi un peu plus de difficulté qu'avec le savon blanc, parce que ce dernier est plus fluide au moment où on le coule.

Trois livres d'huile d'olive donnent, comme nous l'avons dit plus haut, cinq livres de savon blanc, tandis que la même quantité d'huile ne fournit qu'environ quatre livres et un quart de savon marbré ; voilà pourquoi ce dernier

est plus solide , voilà pourquoi aussi les blanchisseuses préfèrent le savon marbré , parce qu'en effet , à poids égaux , il y a plus de savon effectif dans une quantité donnée de savon marbré.

Ce savon , en raison de sa solidité , et en raison de ce qu'une température chaude ne le liquéfie point , est préféré pour être transporté dans des pays chauds. L'on pourroit donner la même solidité au savon blanc , il suffiroit de le dessécher davantage , et alors il se comporteroit comme le savon marbré ; il est donc à désirer que l'on apprenne à distinguer les savons alongés d'eau , de ceux qui n'en ont que de justes proportions ; que les fabricans surtout préparent des savons privés d'eau , autant qu'il sera possible , et alors on les préférera aux savons marbrés , car ce n'est point la couleur , comme il est aisé de le concevoir , qui augmente la qualité du savon : la couleur au contraire , comme corps étranger introduit aux savons , les éloignent de la perfection que l'on doit chercher à leur donner.

*De l'action de la soude du commerce ,
rendue caustique sur les diverses huiles
et graisses.*

Nous avons déjà dit que l'huile d'olive étoit celle qui se saponifioit le mieux , la suite de notre travail le démontrera plus particulièrement ; et comme nous avons traité diverses huiles dans des proportions égales, de la même manière et en faisant usage de la même soude du commerce ; nous avons reconnu par ces expériences comparatives , quelles sont les huiles qui sont les plus propres à faire les meilleurs savons solides. Pour apporter plus d'exactitude dans ces recherches , nous avons opéré sur trois livres de chaque espèce d'huile ou de graisse , et nous avons repris les mêmes expériences , en employant la même quantité de ces diverses huiles, et en faisant usage pour les saponifier de soude caustique que nous avons préparée avec la soude retirée du sel marin, d'après le procédé du citoyen *Malherbe*. Cette série d'expériences ayant été faite en suivant la même manipulation, nous ne la décrirons qu'en parlant de l'huile d'olive ;

quant

quant aux autres , nous indiquerons les résultats et circonstances particulières que nous avons été dans le cas d'observer.

§. A.

Du Savon fait avec l'huile d'olive , et la soude du commerce rendue caustique.

Pour procéder à la saponification de l'huile d'olive , nous avons préparé des lessives avec trois livres de soude du commerce et une livre de chaux , (l'on n'emploie pas en grand une aussi forte dose de chaux ; mais en opérant en petit, nous avons cru qu'il convenoit de mettre un excès de chaux , afin d'avoir une lessive bien caustique), nous avons retiré trois espèces de lessives; de la forte ou première, une seconde moins forte, et une troisième ou lessive foible. Nous avons mis dans une petite bassine en cuivre trois livres d'huile d'olive et une pinte de lessive foible à cinq degrés; nous avons fait bouillir ce mélange en remuant avec soin avec une petite spatule en bois , et nous avons ajouté de tems en tems , de la lessive alkaliné au même degré; après quatre heures d'ébullition, nous avons ajouté de la deuxième lessive qui

étoit à dix degrés , et nous avons continué à user de cette deuxième lessive pendant encore environ deux heures ; alors nous avons employé une petite quantité de lessive forte qui étoit à quinze degrés ; après une heure d'ébullition , la matière savonneuse étoit épaisse , et on voyoit qu'elle commençoit à se séparer ; nous y avons ajouté deux onces de sel marin pour achever la séparation ; nous avons alors retiré la bassine de dessus le feu , et lorsque la pâte savonneuse nous a paru figée , nous l'avons enlevée avec une écumoire , et nous l'avons mise dans une terrine ; ayant alors retiré et jetté la liqueur qui étoit dans la bassine , nous y avons aussitôt remis le savon avec une petite quantité d'eau pour le liquéfier , et lorsqu'il a été amené au point de l'ébullition , nous avons continué à lui unir ce qui nous restoit de lessive à quinze degrés. Après une heure d'ébullition , nous avons séparé le savon de la même manière , nous avons rejeté la petite quantité de liqueur qui s'étoit ramassée au fond de la bassine ; nous y avons ensuite remis le savon avec environ une livre d'eau , et lorsqu'il a été parfaitement uni et liquéfié , nous l'avons coulé

dans une petite mise ; l'en ayant retiré le lendemain et l'ayant pesé , son poids s'est trouvé de six livres dix onces ; il étoit assez solide , mais il contenoit trop d'eau pour être de vente , car trois livres d'huile ne doivent produire que cinq livres de savon. La quantité d'eau excédente ne tarde pas à se dissiper , car ce même savon ayant été exposé à l'air , et ayant été pesé deux mois après , il ne pesoit plus que quatre livres quinze onces ; il étoit alors bien plus sec et parfaitement solide ; il avoit une excellente odeur , celle que l'on reconnoît dans les savons de Marseille ; il subira encore un déchet plus considérable , en le conservant dans un endroit sec.

§. B.

Du Savon fait avec l'huile d'amandes douces , et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile d'amandes douces est celle qui , après l'huile d'olive , donne le savon le plus consistant. Le prix de cette huile ne permet point qu'on puisse l'employer à la fabrication ordinaire des savons ; mais on s'en sert pour

préparer le savon médicinal. Les pharmaciens sont dans l'usage de le faire à froid , en unissant deux parties d'huile d'amandes à une partie de lessive des savonniers , concentrée au point qu'une bouteille qui contient une once d'eau , puisse en contenir onze gros. Ce n'est qu'après plusieurs jours, que le savon, préparé de cette manière , acquiert de la consistance; il arrive même quelquefois qu'il reste très-long-tems caustique , de sorte que l'on ne peut le prendre intérieurement qu'après l'avoir conservé plusieurs mois. Ce savon , au contraire, préparé par la méthode que nous avons indiquée en parlant du savon d'huile d'olive , ne contient que la proportion d'alkali nécessaire à l'entière saponification de l'huile, et on peut l'employer le jour même qu'il est fait; il convient seulement d'éviter de faire usage , pour le préparer , de vaisseaux de cuivre. Trois livres d'huile d'amandes douces , ayant été saponifiées par la méthode indiquée pour l'huile d'olive, nous ont fourni une brique de savon du poids de cinq livres et demie : ce savon étoit très-blanc , bien consistant, d'une odeur agréable, et nullement caustique; ayant

été conservé pendant deux mois , dans un endroit sec , il a perdu une livre de son poids , de sorte qu'il ne pesoit plus que quatre livres et demie : il déchéra encore de plus d'un sixième.

§. C.

Du Savon fait avec le suif et la soude du commerce rendue caustique.

Le suif se combine très-bien avec la soude caustique , et le savon qui résulte de cette combinaison est de bonne qualité , lorsqu'il est bien préparé. L'on n'étoit point dans l'usage , en France , de préparer du savon avec du suif. L'huile d'olive , que nous avons en quantité suffisante , et qui donne un savon supérieur à celui du suif , étoit celle que les grandes fabriques de Marseille ont constamment recherchée. En Allemagne et en Angleterre , où l'huile d'olive n'est pas en abondance , le savon que l'on prépare est fait avec le suif. Ce n'est que depuis quelque tems que l'on a vu à Paris des savons fabriqués avec le suif ; mais la plupart de ceux que l'on y rencontre en vente , ne réunissent point les qualités qu'ils devroient

avoir : cela ne surprendra point quand on saura que plusieurs de ceux qui se sont livrés à ce nouveau genre de fabrication ; sont bien éloignés de réunir les lumières qu'il est important d'avoir pour faire des savons quelconques, et que d'autres n'ont été dirigés que par l'avidité du bénéfice qu'ils voyoient dans la fabrication d'un savon qui pouvoit supporter une grande addition d'eau. Nous dirons cependant qu'il est à notre connoissance que le citoyen *Germain* a fabriqué, à Paris, d'excellent savon avec du suif. L'on trouve aussi, dans un ouvrage imprimé par *Guenot*, en 1708, la manière de préparer du savon avec du suif.

Dans le travail de la saponification de l'huile d'olive, nous avons recommandé d'employer, dans les premiers momens, des lessives foibles. La même précaution n'est point nécessaire avec le suif. Nous avons traité trois livres de cette substance avec de la soude caustique préparée, comme nous l'avons indiqué pour l'huile d'olive, et nous avons observé la même manipulation, à l'exception que nous avons commencé par des lessives fortes. Lorsque le

savon a été achevé , nous l'avons coulé dans une petite mise, d'où, l'ayant retiré le lendemain et l'ayant pesé , nous avons eu une brique de savon du poids de huit livres quatorze onces : ce savon étoit blanc , onservoit un peu l'odeur du suif , et il étoit assez consistant pour supporter une addition d'eau assez considérable , et rester encore ferme : cependant, dans l'état où il est, il décheoit beaucoup par son exposition à l'air ; car, l'ayant conservé pendant trois mois et demi dans un endroit sec , et l'ayant pesé ensuite , il n'étoit plus que du poids de cinq livres : il avoit acquis une grande solidité.

§. D.

Du Savon fait avec l'axonge et la soude du commerce rendue caustique.

L'axonge est employée dans plusieurs pays à la fabrication des savons. On la mêle quelquefois au suif ; et ces deux substances, unies ensemble , sont ensuite saponifiées.

Nous avons de même fait du savon (par le procédé indiqué ci-dessus), avec trois livres d'axonge ; et le poids que nous avons obtenu

étoit, au sortir de la mise, de huit livres et demie. Ce savon étoit très-blanc, très-solide; son odeur n'étoit point désagréable. Nous l'avons laissé à l'air pendant trois mois; l'ayant pesé ensuite, il ne pesoit plus que quatre livres quatorze onces : il étoit alors très-sec et très-propre au savonnage.

L'axonge est trop utile pour la préparation de nos alimens, pour que l'on songe à l'employer à d'autres usages, mais si l'on avoit des graisses rances et vieilles, l'on pourroit alors ne point négliger ce nouveau moyen d'en tirer parti.

Nous avons observé, tant avec le suif qu'avec la graisse, que les liqueurs qui se réunissent dans la bassine au-dessous du savon, tenoient en dissolution de la gelatine; cette substance est donc séparée des graisses et du suif auxquelles elle étoit unie avant leur saponification; et l'alkali, en s'unissant à ces corps gras, ne paroît pas agir sur la gelatine qu'ils pouvoient contenir: ainsi la méthode générale que nous avons indiquée pour la préparation des savons, fournissant le moyen de séparer la gelatine des graisses qui en contiennent,

offre un moyen de perfection de plus dans la fabrication de ces savons particuliers.

§. E.

Du savon fait avec le beure rance et la soude du commerce.

On peut encore faire du savon bien consistant, en employant du beure; mais comme ce corps gras est de même que la graisse, de première nécessité pour la préparation de nos alimens, on ne doit point songer à l'employer à la confection du savon, que dans le cas où l'on auroit du beure tellement rance, qu'il ne seroit plus possible de le manger.

Pour procéder à un essai de savon avec du beure salé qui étoit dans ce dernier état, nous l'avons fait bouillir avec de l'eau pour le des-saler; nous l'avons tenu ensuite sur le feu pour le priver d'humidité: alors nous en avons pris trois livres, que nous avons traitées avec des lessives préparées, comme nous l'avons indiqué; nous avons observé que ce corps gras se saponifioit très-bien; il est même un de ceux qui, quand il est réduit à l'état de savon, peut être abreuvé d'une assez grande

quantité d'eau, et donner néanmoins du savon qui, étant froid, ne laisse pas d'avoir une consistance solide. Celui que nous avons obtenu de trois livres de beure rance dessalé, pesoit, au sortir de la mise, onze livres; il étoit très-blanc, mais il conservoit encore un peu de l'odeur de beure rance: exposé à l'air pendant deux mois, il ne pesoit plus que sept livres; il perdra encore beaucoup étant conservé dans un endroit sec. Ce savon est, de même que celui de suif ou de graisse, très-propre pour les savonnages domestiques.

§. F.

Du savon fait avec l'huile de cheval, et la soude du commerce, rendue caustique.

On prépare dans les voieries des environs de Paris, une graisse animale fluide, que l'on nomme huile de cheval; cette huile, seule ou mélangée à d'autres huiles, sert à brûler. Bullion (1) annonça en 1789 (voyez le cahier du journal de physique du mois de Mars de

(1) Cet artiste s'étoit aussi occupé de la décomposition du muriate de soude; il est mort sans faire connoître le résultat de ses travaux, dans lesquels il avoit eu quelques succès.

cette année) qu'il avoit préparé du bon savon d'un mélange de vingt-cinq livres d'huile de cheval et de vingt-cinq livres d'huile d'œillet, unies à froid avec vingt-cinq livres de lessive concentrée des savonniers. Il n'est point à notre connoissance que quelqu'un ait cherché à en faire du savon sans la mélanger; il entroit dans la série de nos expériences d'examiner comment elle se comporteroit dans le travail de la saponification; nous avons donc traité trois livres de cette huile non-mélangée avec des lessives de soude, en suivant la manipulation ci-dessus indiquée, et nous avons observé qu'elle se saponifioit pour le moins aussi bien que les autres graisses animales. Le savon que ces trois livres d'huile de cheval nous ont fourni, pesoit au sortir de la mise, sept livres, il étoit blanc et assez consistant; ayant été exposé à l'air pendant deux mois, il ne pesoit plus que cinq livres. Ce savon n'a point d'odeur désagréable, il a acquis une grande solidité et il savonne très-bien.

Ne seroit-il pas possible qu'il y eut à la suite des armées des écarisseurs qui soigneroient les peaux des chevaux, et qui

s'occuperoient en même tems de tirer partie de la graisse de ces animaux.

§. G.

Du Savon fait avec de l'huile de Colza et la lessive de soude du commerce rendue caustique.

L'huile de colza n'est pas généralement employée par les fabricans de savon solide, mais ceux qui préparent des savons mols s'en servent avec avantage. Les divers essais que nous avons faits avec cette huile, nous ont fait connoître qu'après les huiles d'olives et d'amandes, elle est, des huiles végétales, celle qui donne le savon le plus solide : nous avons obtenu de trois livres d'huile de colza traitées avec des lessives de soude, (en observant la manipulation ci-dessus indiquée) une brique de savon qui au sortir de la mise pesoit cinq livres, ce savon étoit d'un gris jaunâtre, il étoit assez ferme, mais bien moins que celui fourni en plus grande proportion par une égale quantité d'huile d'olive; il ne peut donc pas soutenir une addition d'eau aussi considérable. Le savon d'huile de colza conserve

aussi l'odeur particulière à cette huile ; exposé à l'air pendant trois mois, il a perdu une livre et un quart de son poids, de sorte qu'il ne pesoit plus que trois livres douze onces : il étoit alors assez solide , mais il n'a point acquis la sécheresse du savon d'huile d'olive, gardé dans le même endroit.

Ce savon savonne très-bien.

§. H.

Du Savon fait avec l'huile de navette et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile de navette se conduit , dans la fabrication du savon , de la même manière que l'huile de colza ; elle est de même employée par les fabricans de savons mols. Nous avons obtenu , de trois livres de cette huile pure, traitées avec de pareilles lessives que nous avons employées pour les huiles précédentes, une brique de savon, qui au sortir de la mise, pesoit cinq livres dix onces. Ce savon étoit d'un gris jaune ; et, après avoir été exposé pendant près de trois mois à l'air, il ne pesoit plus que quatre livres et demie ; il étoit alors bien consistant, mais non aussi sec que le savon d'huile d'olive. Ce savon conserve

un peu de l'odeur particulière à l'huile de navette; et comme il savonne très-bien, les fabricans de savon ne devoient point négliger d'en préparer. Ce qui la leur fait rejeter, c'est parce que cette huile ne leur permet point de faire trois ou quatre livres de savon par livres d'huile. La proportion la plus forte à laquelle ils peuvent parvenir avec l'huile de colza ou de navette, pour avoir du savon de vente, est au plus d'une livre et demie par livre d'huile; mais que cette considération ne les arrête point, qu'ils se contentent d'un bénéfice honnête, qu'ils soignent la préparation de ces savons, qu'ils la perfectionnent, et alors ils travailleront pour l'intérêt général et pour le leur en particulier, et ils laisseront pour des besoins également urgens, le suif que quelques fabricans de Paris et des environs emploient depuis quelque tems à la fabrication du savon.

§. I.

Du Savon fait avec l'huile de faîne et la soude du commerce rendue caustique.

Ce n'est que depuis quelques années que l'on récolte la faîne pour en retirer l'huile. Il

n'est pas à notre connoissance que les fabricans de savons solides ou mols aient encore tenté son usage. Les diverses expériences auxquelles nous l'avons soumise ne nous laissent point entrevoir que l'on puisse l'employer seule avec avantage dans la fabrication des savons solides; mais elle pourra l'être pour les savons mols ou en pâte. Cette huile d'ailleurs, n'ayant pas de saveur désagréable, peut servir à la préparation des alimens. Nous en avons traité trois livres, en suivant la méthode ci-dessus décrite. Dans le commencement de l'opération, cette huile nous paroissoit se saponifier avec facilité; mais lorsqu'elle a été suffisamment saturée d'alkali et que le savon a été achevé, nous n'en avons pas été aussi satisfaits que nous l'attendions. Le savon, que trois livres d'huile de faine ont fourni, pesoit, au sortir de la mise, cinq livres; il étoit d'un gris sale et conservoit l'odeur d'huile de faine. Exposé à l'air pendant deux mois, il ne pesoit plus ensuite que quatre livres dix onces; et alors, quoiqu'assez ferme pour être manié, il étoit néanmoins gras, pâteux et gluant. Ce savon jaunit à l'air.

Pour rendre cette huile propre à la confection des savons solides , nous pensons qu'il faudroit lui associer une autre huile ou graisse qui donne un savon parfaitement sec, telle que l'huile d'olive , ou bien des suifs ou toute autre graisse animale.

§. K.

Du savon fait avec l'huile d'œillet ou de pavot , et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile d'œillet ou de pavot ne nous a pas paru propre à être employée seule à la fabrication des savons solides ; les fabricans de savons mols la comprennent au nombre des huiles dont ils se servent. Cette huile étant insipide et sans odeur désagréable , est devenue d'un usage journalier pour la préparation de nos alimens , et la consommation qui s'en fait pour cet objet à Paris , ne laisse pas d'être considérable ; les peintres l'emploient ; elle est aussi du nombre des huiles dont on se sert pour brûler. Trois livres de cette huile ayant été saponifiées par la méthode ci-dessus indiquée avec des lessives de soude

soude du commerce rendues caustiques, nous avons obtenu une brique de savon qui, au sortir de la mise pesoit cinq livres six onces : ce savon ne supporte point l'addition d'eau, il est d'un blanc sale, et jaunit à l'air, il est d'une consistance moyenne, pâteux ou plutôt gluant ; exposé à l'air pendant deux mois, il n'a perdu que quatre onces de son poids, et lorsqu'il n'est point dans un endroit sec ; il devient mol à sa surface. Cette huile qui est avantageusement employée pour les savons mols, ne pourroit l'être, pour les savons solides, qu'autant qu'on l'uniroit à des graisses animales ou à de l'huile d'olive.

§. L.

Du Savon fait avec l'huile de chenevis et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile de chenevis est une des huiles les plus estimées dans la fabrication des savons mols, mais elle ne peut convenir pour les savons solides : cette huile sert aussi à brûler. Nous en avons saponifié trois livres, en employant des lessives de soude du commerce rendues caustiques, et nous avons obtenu du

savon d'une couleur verte ; ce savon, au sortir de la mise, pesoit cinq livres ; il étoit peu consistant, et la plus légère addition d'eau le rendoit en pâte ; ayant conservé ce savon dans un endroit sec, pendant deux mois, il a perdu huit onces de son poids ; il est devenu un peu plus ferme, mais pas assez pour servir à savonner à la main. Ce savon perd extérieurement sa couleur verte, il blanchit et prend ensuite une couleur brune.

§. M.

Du Savon fait avec l'huile de noix et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile de noix n'est point employée ni dans la fabrication des savons mols, ni dans celle des savons solides ; elle pourroit cependant l'être pour les savons mols, si son prix n'excédoit point celui des huiles que les fabricans de savons mols sont dans l'usage d'employer. Lorsque la préparation de l'huile de noix a été soignée, elle est alors bonne à manger ; cette huile est aussi recherchée par les peintres, parce qu'elle est peu ou point colorée, et parce qu'elle est siccativ. Nous

avons saponifié trois livres d'huile de noix avec des lessives de soude, de la même manière que nous avons traité l'huile d'olive, et nous avons obtenu une brique de savon qui, au sortir de la mise, pesoit quatre livres douze onces. Ce savon est d'une consistance moyenne, d'un blanc jaunâtre; il est gras et gluant; il devient d'un jaune brun à l'air, et il n'y acquiert point de la solidité, il s'y ramolît plutôt, pour peu que l'air soit humide. Ce savon ayant été conservé pendant deux mois, n'étoit plus que du poids de quatre livres huit onces; il a donc perdu quatre onces. La plus petite addition d'eau le ramolît considérablement et le rend pâteux. On voit, d'après cela, qu'il ne peut être employé pour les savonnages à la main.

§. N.

Du savon fait avec l'huile de lin et la soude du commerce rendue caustique.

L'huile de lin ne nous a point paru propre à la fabrication des savons solides; mais elle convient pour les savons mols, et ceux qui en fabriquent s'en servent lorsqu'ils peuvent s'en procurer. Cette huile est particulièrement

employée pour les peintures et pour les vernis gras, à cause de sa propriété siccativè. Nous avons également traité trois livres d'huile de lin avec des lessives de soude rendues caustiques; elles nous ont fourni un savon qui, au sortir de la mise, pesoit cinq livres; il étoit assez blanc; mais il ne tarde pas à jaunir à sa partie extérieure. Ce savon est gras, pâteux et collant, d'une consistance moyenne; ne sèche point à l'air; il a une odeur forte; il se ramolit considérablement par l'addition d'une petite quantité d'eau. L'ayant conservé dans un endroit sec, pendant deux mois, il a perdu huit onces de son poids; néanmoins il étoit encore pâteux et collant.

Ces expériences prouvent suffisamment que les huiles dites siccatives, telles que l'huile de noix et l'huile de lin, ne sont point propres à faire des savons solides.

§. O.

Des savons faits avec des huiles de poisson et la lessive de soude du commerce rendue caustique.

Les huiles de poisson sont employées en Hollande à la fabrication des savons mols.

En France , les fabricans de savons mols s'étoient fait un devoir de ne point s'en servir, afin de conserver à leur savon la supériorité qu'ils ont constamment méritée. Les huiles de poisson conservent opiniâtement l'odeur qui leur est particulière ; il n'est point à notre connoissance que l'on soit encore parvenu à la leur enlever. L'huile de poisson sert à brûler ; elle est aussi employée par les corroyeurs. Il y a dans le commerce plusieurs qualités ou espèces d'huiles de poisson que l'on vend sous divers noms ; celles que nous nous sommes procurées, nous ont été fournies sous le nom d'*huile de baleine* , d'*huile de poisson* , et d'*huile de morue*. Nous allons faire connoître les résultats que nous avons obtenus avec ces trois espèces d'huiles.

Le savon que nous avons fait avec trois livres d'huile de baleine , en la traitant avec des lessives de soude rendues caustiques , de la même manière que les graisses et huiles précédentes , pesoit , au sortir de la misc , cinq livres , il est d'un gris sale ; l'ayant conservé dans un endroit sec , pendant deux mois , il a perdu huit onces de son poids , et il a acquis à

sa partie extérieure une couleur brune tellement foncée qu'il en paroît rouge. Ce savon a une odeur assez forte d'huile de poisson; il est d'une consistance assez ferme, mais non sec comme le savon d'huile d'olive, ce qui doit le rendre peu propre aux savonnages domestiques, particulièrement à cause de son odeur; il pourroit être employé pour les toiles que l'on passeroit ensuite sur le pré, ainsi que pour fouler les draps, etc.

Le savon fait avec trois livres d'huile de poisson diffère peu de celui fait avec l'huile de balaine, son poids, au sortir de la mise, s'est de même trouvé de cinq livres, il a aussi perdu huit onces, pendant deux mois qu'il a été conservé dans un endroit sec, il est devenu brun à sa partie extérieure de manière à paroître rouge: il se ramolit dans les endroits humides.

Le savon obtenu avec l'huile dite de morue, ne diffère des deux précédens qu'en ce que sa pâte est d'un gris plus sale, il conserve d'ailleurs comme eux l'odeur d'huile de poisson, il acquiert de même de la couleur par son exposition à l'air; sorti de la mise au poids de

cinq livres, et repesé deux mois après, il ne pesoit plus que quatre livres huit onces. Une petite quantité d'eau ajoutée à ces trois espèces de savons, diminue beaucoup leur consistance, ils deviennent alors pâteux.

Ces huiles ne pourront donc servir à faire des savons solides et bien maniables, qu'autant qu'on leur associera quelqueune des huiles ou graisses qui fournit un savon plus consistant.

De l'action de la soude artificielle rendue caustique sur diverses huiles et graisses.

Le travail dont nous avons été chargés sur l'extraction de la soude du sel marin, nous ayant fourni du carbonate de soude obtenu de la décomposition du sel marin, nous avons cru ne pouvoir mieux l'employer qu'à reprendre la série d'expériences dont nous venons de rendre compte en employant les mêmes quantités d'huiles ou de graisses, en les saponifiant avec des lessives de soude caustique préparées avec le carbonate de soude extrait du sel marin. Nous allons donc

faire connoître les résultats que nous avons eus de ces nouveaux essais.

La même manipulation ayant été observée, nous en abrègerons les détails, nous dirons seulement que chaque opération a été faite avec trois livres d'huiles ou de graisses animales, afin d'avoir des produits comparatifs, et que, pour chacune d'elles, nous avons employé des lessives nouvelles et particulières que nous avons préparées avec trois livres de carbonate de soude et une livre de chaux.

En opérant en grand, on pourroit diminuer la quantité de carbonate de soude, quatre-vingt livres de ce sel seroient suffisantes pour la saponification de cent livres d'huile.

Pour préparer la lessive, nous avons fait fuser la chaux à la manière ordinaire, et nous y avons ajouté assez d'eau pour en former une pâte liquide; d'une autre part, nous avons fait dissoudre le carbonate de soude dans cinq pintes d'eau, nous avons ensuite ajouté cette dissolution à la chaux, et le tout a été remué exactement avec un bâton; nous avons mis alors ce mélange dans un petit baquet en bois blanc, percé à la partie inférieure, et pour

que la liqueur ou lessive coulât claire, nous avons placé au fond un morceau de toile. Après avoir coulé la première lessive, nous avons versé de nouvelle eau sur la matière restante dans le baquet, ce qui nous a produit une deuxième lessive, et en la lavant une troisième fois, nous avons eu une troisième lessive.

Ces trois lessives nous ont servi à saponifier chacune des huiles ou graisses de cette deuxième série d'expériences, en suivant d'ailleurs toutes les circonstances de l'opération de la cuite du savon que nous avons indiquées dans la première série, à l'article de la saponification de l'huile d'olive.

Les résultats que nous avons obtenus ne diffèrent point de ceux de la première série d'expériences; on en jugera mieux par l'exposé que nous allons en faire.

1.^o Trois livres d'huile d'olive nous ont fourni une brique de savon d'une odeur agréable, qui, au sortir de la mise, pesoit sept livres dix onces. Ce savon, au bout de deux mois, ne pesoit plus que cinq livres.

2.^o Trois livres d'huile d'amandes traitées avec les lessives caustiques de soude

artificielle , nous ont donné une brique de savon très-blanc et ferme , d'une odeur agréable , qui , au sortir de la mise , pesoit cinq livres onze onces ; repesé deux mois après , son poids n'étoit plus que de quatre livres six onces.

3.^o Trois livres de suif , avec de pareilles lessives , nous ont donné du savon très-blanc et solide , dont le poids , au sortir de la mise , étoit de huit livres quatre onces ; ce savon repesé deux mois après ne pesoit plus que six livres , il conservoit l'odeur de suif.

4.^o Trois livres de graisse de porc traitées de même , nous ont donné une brique de savon blanc et solide , sans odeur désagréable , du poids de huit livres trois onces ; ce savon , deux mois après , ne pesoit plus que cinq livres.

5.^o Trois livres de beure rance dessalé , nous ont fourni avec le même alkali , une brique de savon blanc et ferme du poids de onze livres , lequel par son exposition à l'air pendant près de deux mois , a perdu quatre livres. Ce savon absorbe , comme l'on voit , une grande quantité d'eau qui s'en

sépare par la dessiccation à l'air libre, il déchéra encore de plus de deux livres.

6.^o Trois livres d'huile de cheval d'une des voieries des environs de Paris, a donné avec le même alkali un savon blanc et consistant, n'ayant pas d'odeur désagréable. Ce savon, au sortir de la mise, pesoit neuf livres et demie, deux mois après il ne pesoit plus que six livres; il déchéra encore d'environ une livre et demie.

7.^o Trois livres d'huile de colza, nous ont donné un savon d'un jaune citron assez consistant, du poids, au sortir de la mise, de cinq livres quatorze onces; quinze jours après il ne pesoit plus que cinq livres: nous le conserverons pour en observer le déchet ultérieur.

8.^o Trois livres d'huile de navette traitées avec des lessives caustiques de soude artificielle, nous ont donné un savon d'une consistance assez ferme, de couleur blanche, conservant l'odeur d'huile de navette. Ce savon, au sortir de la mise, pesoit six livres et demie; vingt jours après il n'étoit plus que du poids de cinq livres.

9.^o Trois livres d'huile de faine, nous ont donné une brique de savon qui étoit pâteux, du poids de cinq livres quatre onces; au bout de deux mois il ne pesoit plus que quatre livres treize onces.

10.^o Trois livres d'huile d'œillet nous ont donné une brique de savon qui, au sortir de la mise, pesoit quatre livres et demie, il étoit gris; mais par son exposition à l'air, il jaunit extérieurement; il a perdu, dans l'espace d'un mois, deux onces de son poids.

11.^o Trois livres d'huile de chenevis traitées avec des lessives de soude artificielle, nous ont donné une brique de savon de couleur verte, d'une consistance pâteuse; il pesoit, au sortir de la mise, cinq livres, et dans l'espace de quinze jours il a perdu deux onces de son poids; il brunit extérieurement.

12.^o Trois livres d'huile de noix ont fourni une brique de savon du poids de quatre livres sept onces: il ne dessèche point; il devient au contraire plus mol, et, à son extérieur, sa couleur passe au jaune foncé; il n'a perdu qu'une once de son poids dans l'espace de quinze jours.

13.^o Trois livres d'huile de lin traitées avec de pareilles lessives, ont donné une brique de savon du poids de cinq livres. Il ne se dessèche point à l'air, et il devient plus gluant à sa surface. L'ayant pesé un mois après, il n'étoit plus que du poids de quatre livres douze onces.

14.^o Trois livres d'huile de baleine ont donné un savon qui conservoit l'odeur d'huile de poisson, et qui, au sortir de la mise, pesoit quatre livres douze onces. Il a perdu, dans l'espace de quinze jours, deux onces de son poids.

15.^o Trois livres d'huile de poisson nous ont fourni une brique de savon du poids de quatre livres onze onces; lequel, dans l'espace d'un mois, a perdu trois onces.

16.^o Trois livres d'huile de morue nous ont donné un savon qui ne différoit des deux derniers qu'en ce qu'il étoit plus coloré; son poids, au sortir de la mise, étoit de quatre livres quatorze onces; et, quinze jours après, il ne pesoit plus que quatre livres douze onces.

Nous nous proposons de conserver ces

divers savons dans un endroit sec, pendant plusieurs mois, jusqu'à ce qu'enfin ils n'éprouvent plus de déchet, afin d'avoir des données exactes sur les quantités relatives de savon que les diverses huiles ou graisses peuvent produire, car l'on a dû remarquer que dans la confection particulière de chaque savon on y laisse plus ou moins d'eau, laquelle se dissipe ensuite par la dessiccation à l'air. Nous aurions bien désiré joindre ce tableau à notre rapport, mais, pour le donner exact, il auroit fallu le différer trop long-tems; nous le ferons connoître dans un autre moment.

L'ensemble des diverses expériences dont nous venons de rendre compte, a suffisamment démontré que toutes les huiles ou graisses ne sont pas également propres à la confection des savons solides. Nous pensons qu'on peut à cet égard les classer dans l'ordre suivant:

1.^o L'huile d'olive et l'huile d'amandes douces.

2.^o Les huiles animales, telles que le suif, la graisse, le beurre et l'huile de cheval.

3.^o L'huile de colza. et celle de navette.

4.^o L'huile de faine et celle d'œillet; mais il seroit nécessaire de les mélanger avec l'huile d'olive, ou bien avec les graisses animales.

5.^o Les diverses huiles de poisson. Celles-ci demandent de même à être mélangées comme les précédentes.

6.^o L'huile de chenevis.

7.^o L'huile de noix et celle de lin. Ces trois dernières donnent des savons pâteux, gras et gluans. Il convient donc de laisser les huiles de chenevis et de lin pour les savons mols, et l'huile de noix pour les peintures et les vernis. Cette dernière pourroit de même être employée au savon gras.

Du Savon fait avec un mélange d'huile d'œillet et de suif, et la soude artificielle rendue caustique.

Nous avons déjà dit que quelques huiles, qui étant saponifiées seules, donnoient un savon gras, pouvoient par leur mélange à des graisses animales, fournir un savon assez sec et solide pour pouvoir être employé à des savonnages domestiques. Voici l'expérience que nous avons à l'appui de cette assertion.

Nous avons uni une livre et demie d'huile d'œillet à une livre et demie de suif; nous avons ensuite traité ce mélange avec des lessives de soude artificielle rendues caustiques, en suivant d'ailleurs la même manipulation que nous avons décrite pour la cuite des savons; le résultat de cette opération a été un savon blanc assez ferme, qui, au sortir de la mise, pesoit six livres: l'ayant conservé dans un endroit sec, pendant un mois, il a perdu une livre et un quart de son poids, et il est devenu beaucoup plus ferme; il l'est assez pour servir aux savonnages à la main.

Les huiles de navette, de colza et de faine, donnent également, mélangées à parties égales d'huile d'olive ou de suif, des savons assez solides, ce dont nous nous sommes assurés par des expériences particulières. Ce savon conserve toujours un peu de l'odeur du suif; mais on peut la masquer par l'addition d'une petite quantité d'une des huiles essentielles que l'on peut se procurer à bon compte dans le commerce; *l'huile de lavande*, par exemple.

De

De l'action de la Potasse caustique sur divers corps gras.

Pour connoître les résultats des huiles et graisses saponifiées par la potasse caustique, nous avons choisi celles qui, avec la soude, donnoient le savon le plus solide, telles que l'huile d'olive et le suif. Nous les avons également employées à la dose de trois livres, et nous avons suivi, à leur égard, la même manipulation que dans la cuite ordinaire du savon : la seule différence qui a été observée, a été de les cuire avec des lessives caustiques, qui avoient été préparées avec trois livres de potasse et une livre et demie de chaux.

Nous avons donc mis dans une bassine, trois livres d'huile d'olive vraie, avec des lessives foibles de potasse, et successivement nous avons ajouté des lessives plus fortes ; l'huile s'est très-bien liée avec l'alkali ; elle faisoit parfaitement le rézeau ; mais lorsque nous en mettions à refroidir, elle restoit grasse et point ferme : voyant que ce savon n'acqueroit pas de la solidité, quoiqu'il y eût suffisamment d'alkali, et que l'huile fût

totallement saponifiée, nous l'avons coulé dans une terrine ; il étoit dans un état de pâte savonneuse , d'une consistance à-peu - près comme celle de la graisse ; c'étoit du savon mol, du poids de six livres.

Trois livres de suif ayant été traitées de la même manière, nous ont également fourni un savon gras et mol, du poids de huit livres.

En comparant ces résultats avec ceux obtenus des mêmes substances , traitées avec la soude caustique , on verra bien évidemment que la potasse caustique ne peut fournir , avec les huiles ou graisses, que des savons mols ; cependant il est possible d'utiliser la potasse dans la fabrication des savons solides : nous allons en indiquer les moyens.

Des moyens à employer pour faire des savons solides en se servant de la potasse.

Ayant vu dans plusieurs recettes de savon, et même dans des ouvrages imprimés, que l'on pouvoit faire des savons solides avec des lessives préparées avec des cendres, lesquelles ne contiennent que de la potasse ; ayant

également remarqué que l'on s'accordoit généralement à admettre dans la confection de ces savons une plus ou moins grande quantité de muriate de soude, nous avons cherché à connoître ce que pouvoit produire l'addition de sel marin. Nos recherches n'ont pas été infructueuses à cet égard, comme on le verra par le résultat de nos observations.

Nous avons commencé par saponifier trois livres d'huile d'olive avec des lessives de potasse caustique (*voyez l'expérience précédente*), ce qui nous a produit du savon qui n'étoit pas plus consistant que de la graisse. D'un autre côté, nous avons fait dissoudre six livres de muriate de soude dans suffisante quantité d'eau, alors nous avons ajouté à ce savon une partie de cette dissolution; nous avons fait bouillir le tout, avec l'attention de remuer continuellement; et nous avons ajouté, par petites parties, la totalité de la dissolution de muriate de soude. Après deux heures d'ébullition, nous avons retiré la bassine de dessus le feu; le savon s'est réuni à la surface; il étoit très-solide. Au fond de la bassine, il y a eu une assez grande quantité de sel qui s'y est

ramassée, faute d'eau pour le tenir en dissolution. Après avoir séparé le savon, nous l'avons liquéfié avec une petite quantité d'eau, pour le bien unir, et nous l'avons coulé dans une mise. Nous ferons remarquer que le savon avoit obtenu, par ce moyen, une grande consistance et de la fermeté: il étoit blanc, d'une odeur agréable, et son poids étoit de huit livres. Gardé pendant deux mois, il ne pesoit plus que cinq livres; il étoit, en un mot, aussi solide que le savon préparé avec la même huile et la soude.

Il est aujourd'hui bien démontré que la potasse a, avec l'acide muriatique, plus d'affinité que la soude, et que, lorsqu'on vient à traiter le muriate de soude avec la potasse, celle-ci s'empare de l'acide muriatique et laisse la soude libre. Il y a de même décomposition lorsque l'on ajoute du muriate de soude à du savon à base de potasse, celle-ci s'unit à l'acide muriatique et produit du muriate de potasse, et la soude dégagée s'unit à l'huile, qui, primitivement, étoit combinée à la potasse. La nouvelle combinaison est donc alors du savon qui a pour base de la soude;

il ne diffère point de celui que l'on obtient de l'union directe de l'huile et de la soude, dont un des caractères principaux est d'être ferme et consistant.

Lorsque l'on ajoute du sel marin, dans la cuite du savon que l'on fait avec de la soude, ce sel n'agit pas comme dans l'opération où l'on emploie de la potasse; dans ce dernier cas, le muriate de soude est décomposé, tandis que dans l'autre il ne sert qu'à faire grainer le savon, en s'emparant de l'eau qui le tenoit en dissolution; l'eau qui a plus d'affinité avec le muriate de soude qu'avec le savon, quitte ce dernier pour dissoudre le sel, alors le savon ne trouvant pas assez d'eau pour être tenu en dissolution, se sépare sous une forme grenue ou pâteuse. Nous ajouterons même que l'addition de sel marin dans la cuite du savon avec la soude, n'est que de circonstance et non essentielle, car nous en avons fait plusieurs fois sans en ajouter, et nous avons néanmoins obtenu du savon bien ferme et de bonne qualité.

Grand nombre de chimistes et de savonniers pensoient, d'après des observations de pratique, que le sel marin étoit toujours

nécessaire pour obtenir des savons solides, nous avons été nous-mêmes très-long-tems à savoir comment il agissoit : ce sont les résultats dont nous venons de rendre compte qui ont enfin déterminé notre opinion à cet égard.

Dans une seconde expérience, nous avons fait du savon en pâte avec l'huile d'olive et la potasse ; nous avons ensuite fait bouillir ce savon, en y ajoutant de la dissolution de sulfate de soude ; par ce nouveau moyen nous sommes parvenus à lui donner de la solidité : nous n'insisterons point sur ce qui s'est passé dans cette opération ; on concevra qu'il y a eu du sulfate de soude de décomposé, de même que le muriate de soude l'a été dans l'expérience précédente.

Voici une autre expérience que nous croyons essentielle à faire connoître, elle pourra devenir avantageuse aux savonniers, lorsque les potasses deviendront communes. Nous avons commencé la saponification de trois livres de suif avec des lessives de potasse, nous avons ensuite achevé l'opération avec des lessives de soude, le savon obtenu de cette manière étoit très-ferme, il pesoit, au sortir de la mise, sept

livres six onces , il a perdu dans l'espace de vingt jours une livre six onces de son poids.

Des Savons faits à froid.

Plusieurs fabricans de savon voulant économiser le combustible que l'on consomme dans la fabrication des savons , ont cherché à faire à froid la combinaison de l'huile avec l'alkali , ils y sont parvenus de plusieurs manières , nous nous contenterons d'en décrire une , afin de faire connoître cette méthode particulière de fabrication.

On aura un vaisseau un peu profond , soit de grès , soit de bois , pareil à ceux qui servent à faire ou à conserver le beurre ; on ajustera au fond de ce vaisseau un morceau de bois blanc , au milieu duquel on incrustera une espèce de crapaudine en fer ; on aura un mousoir ou gros bâton armé par le bas d'un pivot qui entrera dans la crapaudine ; ce bâton sera traversé sur sa longueur , de distance en distance , de petites baguettes rondes , d'un demi-pouce moins longues que le diamètre du vaisseau , pour que le mousoir puisse y tourner librement. L'on adaptera à l'autre extrémité

du mousoir , également à son centre , une autre crapaudine , sur laquelle vienne aboutir une vis , introduite à hauteur convenable , dans une traverse de bois solide ; cette vis , terminée en pointe , entrera dans la crapaudine , tiendra le mousoir vertical et mobile ; et , au moyen d'une espèce d'archèt , monté d'une corde qui fera deux ou trois tours sur le mousoir , celui-ci pourra être mis en mouvement alternatif de droite et de gauche.

On préparera des lessives avec de la soude et de la chaux , et on pourra y procéder d'après la méthode que nous avons déjà indiquée.

Les lessives étant prêtes , on mettra dans le vaisseau une certaine quantité d'huile d'olive , six livres , par exemple ; on versera sur ces six livres , trois livres ou une pinte et demie de lessive à huit degrés ; on agitera le mélange pendant un quart-d'heure au moins , ensuite on y ajoutera une pinte et demie de lessive à dix-huit degrés , et on agitera pendant une heure et plus ; enfin , après ce tems , l'on versera sur la matière trois autres livres de lessive à dix-huit degrés , et on agitera jusqu'à ce que l'on ait une pâte de bonne consistance ;

on la laissera alors pendant deux ou trois heures se reposer avant que de la retirer du vaisseau ; on la pétrira ou malaxera ensuite dans un autre vase évasé, avec une spatule, ou mieux un pilon en bois, après quoi on la distribuera dans des mises ordinaires pour lui donner la forme d'usage. Au bout de quelques jours, le savon aura acquis assez de consistance pour pouvoir être retiré des mises ; on le laissera sécher sur des planches, et quatre ou cinq décades après il aura la consistance requise pour être employé.

Si l'on prend des huiles de graines, telles que celles de navette ou de colza, etc., l'on emploiera de la lessive à vingt degrés. Ce dernier savon exigera aussi six décades au moins pour sécher et pour acquérir une bonne consistance : il diminuera plus en poids que celui d'huile d'olive.

Si l'on veut travailler en grand, on pourra, au moyen d'une mécanique, multiplier les pots ou vaisseaux, agiter les mousoirs par l'action d'un balancier qui peut en mettre en mouvement telle quantité qu'on jugera à propos ; sur chacun de ces mousoirs seroient

roulées deux cordes en sens opposé ; l'une des extrémités de ces cordes seroit attachée au mousoir , l'autre au balancier ; un ou deux ouvriers mettroient la machine en mouvement régulier et alternatif d'aller et de venir.

On peut voir une semblable mécanique, rue du Théâtre français , n^o 15 ; elle a été faite par le citoyen *Desquinemare* pour le citoyen *Malherbe* , qui prépare des savons à froid. Cet artiste s'est fait un vrai plaisir de nous communiquer sa méthode particulière d'y procéder.

On prépare aussi des savons à froid , en unissant à deux parties d'huile , une partie de lessive concentrée ; dans cette seconde méthode , on économise peu sur le combustible , parce qu'il faut concentrer les lessives sur le feu. Ainsi , qu'on brûle du bois pour cuire le savon , ou qu'on en brûle pour évaporer séparément la lessive , la même dépense existe toujours , de manière qu'il n'y a point d'économie à faire du savon à froid , en employant des lessives concentrées.

Nous avons désiré connoître comment plusieurs des huiles que nous avons employées

dans les expériences précédentes, se conduiroient en les unissant à la dose de deux parties d'huile sur une de lessive concentrée, les résultats ont été :

1.^o Qu'une livre d'huile d'olive et huit onces de lessive concentrée, ont donné du savon qui, après quelques jours, a pris une consistance ferme.

2.^o Qu'une livre d'huile de colza et huit onces de lessive, ont donné un savon ferme et consistant, de couleur jaune.

3.^o Qu'une livre d'huile de poisson et huit onces de lessive, ont donné un savon assez consistant, de couleur grise et légèrement jaune, lequel conservoit l'odeur d'huile de poisson.

4.^o Qu'une livre d'huile de faîne et huit onces de lessive, ont donné un savon ferme, mais moins que les précédens.

5.^o Que celui en fin obtenu d'une livre d'huile d'œillet et de huit onces de lessive, étoit encore moins consistant que les premiers.

Il paroît en général que la masse des inconveniens attachés à la fabrication en grand des savons à froid, est plus considérable que

celle des avantages. Ces inconvéniens sont : 1°. Que l'on consomme un peu plus de lessive dans la fabrication à froid que dans celle par la cuite ; 2°. Que l'on ne peut consommer la totalité des lessives foibles que l'on a nécessairement lorsque l'on veut épuiser parfaitement la soude ; 3°. Que les savons à froid sont presque toujours grenus ; 4°. Enfin, qu'il faut garder au séchoir très-long-tems le savon, avant de pouvoir le mettre en vente ; de sorte que si l'on vouloit fabriquer très-en grand des savons à froid, il seroit nécessaire de multiplier les séchoirs pour recevoir le savon de chaque jour ; et, comme aussi ils ne sont de vente qu'après y avoir resté plus de deux mois, il faudroit, pour une pareille fabrique, une plus grande quantité de fonds en avance, que pour une fabrique ordinaire ; aussi voit-on ceux qui ont élevé des fabriques, dans l'intention de faire des savons à froid, se décider par la suite à continuer leur fabrication par la cuite.

Des Savons mols ou en pâte.

Les savons mols ou en pâte sont ceux que l'on prépare en saponifiant, par la potasse

caustique , les huiles de chénevis , de colza , de navette et de lin. En Hollande , on se sert aussi d'huile de poisson , mais dans nos fabriques de France , on s'est fait un devoir de ne point en employer , afin de conserver à nos savons mols la supériorité sur ceux faits par les Hollandais. On compte ordinairement sur cent vingt-cinq livres de potasse pour deux cents livres d'huile. Les lessives se préparent , en ajoutant environ cent livres de chaux sur cent vingt-cinq livres de potasse ; on en fait le mélange en suivant les précautions que nous avons indiquées , lorsque nous avons parlé de la préparation des lessives avec la soude ; on procède aussi à en couler la lessive à-peu-près de la même manière.

La construction des chaudières ne diffère point de celles qui servent à cuire les savons solides ; on en conduit de même la cuite , mais sur la fin on est attentif à ne point laisser grümeler le savon , il faut que la totalité des lessives que l'on y employe y reste combinée ; l'on doit sur-tout éviter de faire usage de soude ou de sel marin , l'une et l'autre contribueroient à donner à ce savon une sorte de solidité qui

nuiroit à sa perfection. On juge les savons mols bien faits , lorsqu'étant froids , ils sont parfaitement unis, d'une consistance molle, pâteuse et gluante.

Les savons mols sont ou verts ou noirs ; si on n'employoit que de l'huile de chénevis , on les obtiendrait verts sans addition , mais, en faisant usage d'huile de colza, on a des savons jaunes ; alors pour rabattre la couleur en vert, on y ajoute pendant la cuite un peu d'indigo. Si l'on s'est servi d'huile sans couleur, telle que de l'huile de lin ou d'oillet , on donne la couleur verte à ce savon, par un fond de jaune et de bleu , savoir , par l'addition du curcuma pour le jaune, et d'indigo pour le bleu ; mais comme le plus ordinairement l'on employe ces diverses huiles mélangées , les fabricans sont dans l'usage d'ajouter pendant la cuite , un mélange de curcuma et d'indigo , lorsqu'ils veulent avoir des savons verts ; et lorsqu'ils leur sont demandés noirs , ils les colorent par l'addition pendant la cuite , d'un peu de sulfate de fer et de décoction de noix de galle.

Il y a à l'article de l'art du savonnier , par *Duhamel - Dumonceau* , un mémoire de

Fougeroux de Blaveaux sur la manière dont, à Lille, on fait les savons en pâte; l'ensemble de la fabrication y est parfaitement décrit: nous renvoyons donc à ce mémoire ceux qui voudroient faire des établissemens en ce genre.

De la sophistication des Savons.

Une des sophistications les plus ordinaires, est d'abreuver le savon d'une grande quantité d'eau. Cette addition rend le savon plus blanc; on la reconnoitra facilement en gardant, pendant quelques jours, ce savon dans un endroit sec; il perdra, par l'évaporation, toute l'eau mise en excès, de manière qu'en le repesant ensuite, on reconnoitra la quantité d'eau que l'on y auroit ajoutée.

Ceux qui se permettent de pareilles fraudes, ne trouvent pas à vendre le savon au moment où il vient d'être fait, et en le conservant chez eux, l'eau devroit s'en séparer par l'évaporation; mais ils ont trouvé le moyen de parer à cet inconvénient, en conservant le savon ainsi abreuvé d'eau, dans une dissolution saturée de sel marin, ils ont à cet effet, de grandes

cuves contenant de la dissolution de muriate de soude , où ils laissent les briques de savon nouvellement faites jusqu'au moment où ils trouvent l'occasion de le vendre. On jugera , par l'expérience suivante , de l'avantage qu'ils retirent de cette fraude.

Nous avons fait du savon à la manière ordinaire; lorsqu'il a été cuit , nous y avons ajouté assez d'eau pour avoir environ trois livres de savon par livre d'huile ; c'étoit faire du savon abreuvé ; car trois livres d'huile ne doivent donner que cinq livres de savon marchand ; nous avons pris alors de ce savon abreuvé , au moment où nous venions de le retirer de la mise , deux morceaux parfaitement égaux , du poids chacun de quinze onces (c'étoit le 27 brumaire) ils avoient une consistance ordinaire , pas cependant assez forte pour résister à la pression du doigt.

L'un de ces morceaux a été mis dans une dissolution de muriate de soude , de manière à en être parfaitement recouvert.

L'autre morceau a été placé à l'air libre , dans un endroit sec.

Ces deux morceaux de savon ayant été
repesés

repesés un mois après (le 27 Frimaire) celui qui avoit été conservé dans la dissolution du muriate de soude, pesoit seize onces et demie, de manière qu'au lieu d'avoir perdu , il avoit augmenté en poids d'une once et demie, ou de dix au quintal ; il avoit aussi acquis beaucoup de fermeté.

L'autre morceau , au contraire , celui que nous avons conservé à l'air libre , a perdu considérablement de son poids , il ne pesoit plus que six onces et demie , il avoit conséquemment perdu huit onces et demie de son poids, ou environ cinquante-six livres et demie par quintal.

Que l'on compare ces résultats , et l'on appréciera la fraude que font ceux qui conservent des savons , trop abreuvés d'eau , dans une dissolution de sel marin.

Quesnot a imprimé la manière de faire quatre cents livres de savon , avec cent livres de savon ; on emploie pour cet abominable sophistication , de l'alun , du sel marin , de l'amidon , de la chaux , de la soude en poudre , de l'huile , du suif et de l'eau ; toutes ces substances sont unies à cent livres de bon savon en

deux opérations différentes , de manière à faire à la première opération , avec cent livres de savon , deux cens livres , et dans la deuxième opération , les deux cens livres en produisent quatre cens livres. Ce procédé , ou mieux cette fraude , est annoncée par *Quesnot* , sous le titre de *belle augmentation de savon*.

Il est encore nombre d'autres fraudes que l'on met en usage pour sophistiquer le savon ; il y en a dans lesquelles on introduit de la craie ou de la chaux , dans d'autres de l'argille , de la soude en poudre , ou bien de l'amidon , du maron d'inde , des gommes , du sel marin et de l'alun. Il n'est point aisé de reconnoître à la vue que tel savon sophistiqué l'a été par telle substance. Ceux qui ont vu du savon bien fait , distinguent facilement les savons travaillés , et cela suffit pour ne point en acheter , mais pour reconnoître positivement les substances qui y ont été introduites , il est nécessaire d'en faire l'analyse.

Rapport des quantités de substances qui entrent dans la composition du Savon.

Macquer et plusieurs autres chimistes ont donné, d'après *Geoffroy*, l'analyse des savons, mais pour avoir une analyse exacte, il faudroit prendre le savon à un point de dessiccation connu ; le savon est de vente lorsque l'huile y est dans les proportions de trois cinquièmes, c'est-à-dire, lorsqu'avec trois livres d'huile, on a préparé cinq livres de savon, ou bien mille livres de savon avec six cens livres d'huile. Ceux qui sont dans le commerce se trouvent-ils toujours dans ce rapport ? C'est ce qui est extrêmement rare. Lorsqu'on les retire de Marseille, ils souffrent dans le transport un déchet plus ou moins considérable, déchet qui augmente encore en raison du tems qu'on les conserve dans les magasins. Ces considérations sont les principales causes des différences que l'on observe dans les analyses que *Geoffroy* a données des savons. D'une part, *Geoffroy* a annoncé qu'une livre de savon contenoit :

1°. Dix onces un gros cinquante-six grains d'huile ;

X 2

2°. Quatre onces trois gros quarante grains d'alkali;

3°. Une once deux gros quarante - huit grains d'eau.

Total. une livre.

Dans une autre circonstance, *Geoffroy* dit avoir retiré de deux onces de savon, 1°. une once trois gros vingt grains d'huile, 2°. deux gros quarante-huit grains de sel de soude, 3°. deux gros quatre grains d'eau, ce qui pour la livre de savon donne :

1°. Huile. . . .	110.	2 g.	16 g.
2°. Sel de soude.	2	5	24
3°. Eau.	2	»	32
Total.	<hr/>		
	1 liv.		

Cette seconde analyse est, comme l'on voit, bien différente de la première. Il y a encore dans les analyses de *Geoffroy*, une autre circonstance qui l'a induit en erreur, c'est que pour retirer l'alkali du savon il calcinoit le savon, et après avoir brûlé l'huile, il en séparoit l'alkali par la lixivation, dessication, et une nouvelle cristallisation; mais alors

L'alkali tel qu'il l'obtenoit, étoit bien différent de l'état où il étoit dans sa combinaison avec l'huile, il ne le retiroit qu'à l'état de carbonate de soude cristallisé, tandis que dans le savon il est dans un état de pureté, c'est-à-dire, privé d'acide carbonique.

Pour avoir une analyse exacte du savon, il est donc essentiel de le prendre dans un état de dessiccation connue; car si l'on opère sur du savon d'une consistance assez ferme pour être de vente, et sur du même savon conservé pendant quelque tems dans un endroit sec, de manière à avoir perdu par la dessiccation un tiers et même plus de son poids, l'on concevra facilement que les résultats ne peuvent plus être les mêmes.

Désirant connoître les quantités des substances qui entrent dans la composition du savon nouvellement fait et étant de vente, nous avons pris du savon que nous avons préparé nous-mêmes, de manière à ce qu'il se trouvât dans le rapport de cinq livres de savon pour trois livres d'huile; d'après diverses expériences, nous avons reconnu que ce savon contenoit par livre :

X 3

1 ^o . Huile. . .	9	onces	6	gros.
2 ^o . Alkali pur.	1		3	
3 ^o . Eau. . .	4		7	
Total. . .	<hr/>			
	1	liv.		

INSTRUCTION pour ceux qui voudront faire eux-mêmes le savon dont ils ont besoin.

On prépare des savons solides, en unissant à des lessives caustiques de soude, différentes huiles végétales ou graisses animales. Deux opérations sont nécessaires pour faire cette combinaison ; la première, de préparer les lessives de soude ; la seconde, de cuire le savon. Nous allons indiquer la manière de procéder à l'une et à l'autre de ces deux opérations.

Il convient avant tout de se procurer les substances et ustensiles nécessaires ; ces derniers ne sont pas en grand nombre ; ils consistent, 1^o. en un petit baquet en bois blanc, d'environ neuf pouces de largeur sur autant de hauteur ; ce baquet doit être percé à sa partie inférieure ; il est destiné à couler les lessives (s'il étoit en bois de chêne, il coloreroit les lessives) ; 2^o. il faudra avoir une

petite bassine en cuivre à cul rond , d'un pied de diamètre , sur sept à huit pouces de profondeur ; à son défaut , on pourra se servir d'une marmite en fer , ou d'un vaisseau en terre , pouvant aller sur le feu ; ce vase est destiné à cuire le savon ; 3°. une petite boîte sans couvercle , ou mise , pour recevoir le savon lorsqu'il est cuit ; elle doit avoir dix pouces de longueur , quatre pouces de largeur , et six pouces de profondeur ; un des côtés , dans la longueur , doit être à charnière , et maintenu par des crochets , afin d'avoir la facilité d'ouvrir la boîte , et d'en retirer le savon ; 4°. il faut encore avoir pour ce petit travail une écumoire , une spatule en bois blanc , et une ou deux ferrines.

Pour ce qui regarde les substances nécessaires pour faire du savon solide , il faudra avoir , 1°. de la bonne soude ou bien du carbonate de soude ; 2°. de la chaux ; 3°. une petite quantité de sel marin ; 4°. de l'huile d'olive.

De la manière de préparer les lessives.

Pour saponifier trois livres d'huile d'olive , par exemple , l'on prendra trois livres de soude

et une livre de chaux, l'on commencera par pulvériser la soude, ensuite on arrosera la chaux avec une petite quantité d'eau, afin de la faire fuser, la chaux étant parfaitement délitée, on la mélangera avec la soude, on mettra ce mélange dans le baquet au fond duquel on étendra un morceau de toile; on aura aussi l'attention de fermer la champlure pratiquée à sa partie inférieure, on versera alors, sur le tout, suffisante quantité d'eau, pour que la matière soit bien imbibée et recouverte d'environ trois travers de doigt, on remuera bien avec un bâton, et après quelques heures de repos, on ouvrira la champlure pour laisser couler la lessive, on la recueillera et conservera séparément; c'est la première lessive. On remettra de nouvelle eau dans le baquet, on remuera la matière avec un bâton, on laissera reposer pendant quelques heures, on coulera ensuite, pour en retirer une seconde lessive que l'on conservera de même séparément: on fera de la même manière une troisième lessive en versant de nouvelle eau sur la soude restante; celle-ci sera alors suffisamment épuisée.

De la cuite du Savon.

On mettra dans la bassine trois livres d'huile d'olive , avec environ une pinte et demie de la troisième lessive , on la placera sur un feu capable de faire bouillir le mélange ; on y ajoutera toutes les deux ou trois minutes un verre de la troisième lessive ; on continuera le feu ; on aura l'attention de remuer sans cesse la matière avec une spatule de bois depuis le commencement jusqu'à la fin : lorsqu'on aura employé la totalité de la troisième lessive , on se servira de la seconde en la mettant de distance en distance ; on entretiendra l'ébullition ; on prendra enfin une partie de la première lessive que l'on ajoutera de la même manière , c'est-à-dire , par petites quantités , à des distances peu éloignées. Lorsqu'on s'appcevra que la matière ne sera plus liée , et qu'elle ressemblera à de la crème tournée (jusqu'alors l'huile aura paru parfaitement unie à la lessive , et aura acquis de la consistance) , on y ajoutera environ deux à trois onces de muriate de soude (sel de cuisine) ; à l'instant la pâte se grumelera et se

séparera de la liqueur saline qui y sera en excès. On fera bouillir encore une demi-heure au moins, depuis qu'on aura mis le sel; on retirera ensuite la bassine du feu, et on la laissera refroidir un moment; on enlèvera avec une écumoire la matière savonneuse; on mettra de côté la liqueur saline qui se trouvera au-dessous; on nétoiera aussi-tôt la bassine, et on y remettra la matière savonneuse avec une petite quantité d'eau (une chopine environ), on la chauffera de nouveau, et lorsqu'elle sera bien unie et presque au point de bouillir, on y ajoutera, par parties, ce qui sera resté de la première lessive, on fera bouillir pendant une heure; après ce tems on retirera la bassine du feu et on la laissera refroidir comme la première fois; on séparera de même la pâte savonneuse de la liqueur saline, et on rejettera cette dernière; quant à la pâte savonneuse on la remettra dans la bassine avec une pinte d'eau de fontaine, on fera chauffer, même bouillir un instant, pour que la pâte savonneuse devienne bien unie, on sera aussi très-attentif à la remuer dans ce dernier moment, pour éviter qu'elle ne

brûle ; alors on la coulera dans la boîte ou mise ; et afin que le savon n'y adhère point, il sera nécessaire de frotter l'intérieur de la boîte avec de la chaux éteinte , d'en mettre même une légère couche au fond et par-dessus une feuille de papier. Le lendemain le savon sera assez ferme pour être retiré de la mise ; il doit peser environ six livres, plus ou moins ; on le laissera dans un endroit sec jusqu'à ce qu'il ne pese plus que cinq livres (c'est la quantité que trois livres d'huile d'olive doivent fournir, pour que le savon soit de vente), il sera alors très-ferme et très-consistant.

Dans beaucoup de ménages l'on dégraisse les viandes , soit bœuf, veau ou mouton , etc ; ces graisses étant fondues et passées , peuvent servir à faire de bon savon ; on les saponifiera de la même manière , en les employant en place d'huile. On pourra de même faire du savon avec la graisse ou beurre rance salé : ce dernier doit auparavant être dessalé en le faisant bouillir avec de l'eau.

Manière de faire du savon à froid.

Les graisses que les bonnes ménagères ne laissent point perdre , peuvent être employées

à faire à froid d'excellent savon , et ce procédé pouvant être utile dans un ménage , nous croyons devoir le faire connoître .

On préparera des lessives avec de la soude et de la chaux (comme cela est indiqué plus haut) , mais au lieu de les partager en trois , on n'en coulera que d'une qualité , de manière qu'elle donne dix degrés à l'aréomètre pour les sels ; cet instrument sera donc nécessaire pour déterminer ce degré auquel on arrivera facilement en mélangeant des premières lessives ou lessives fortes avec une partie des dernières , dans les proportions qui seront indiquées par l'aréomètre .

Alors on prendra six pintes de lessive à dix degrés , et on les fera chauffer ; d'un autre côté on fera fondre trois livres de graisse de ménage dans une bassine de cuivre (ou toute autre) , on y ajoutera alors la lessive par petites quantités , et on fouettera fortement et constamment le mélange avec quelques brins de bois (de la même manière que l'on fouette les blancs d'œufs , pour faire des œufs à la neige). On tiendra la bassine sur les cendres chaudes , pendant une heure , et on

ne discontinuera pas de fouetter le mélange ; on retirera ensuite la bassine de dessus les cendres chaudes , et continuera encore à fouetter le mélange pendant une bonne demi-heure , ou jusqu'à ce qu'il ait pris un peu de consistance ; on coulera alors la pâte savonneuse dans une terrine , le lendemain elle sera beaucoup plus ferme , on l'agitera avec un petit bâton arrondi , et on la coulera dans une mise ; dans trois ou quatre jours le savon aura acquis assez de fermeté pour pouvoir être retiré de la mise , on le laissera à l'air pendant cinq à six décades , afin que toute l'humidité ou eau surabondante se dissipe , le savon sera alors très-ferme , et très-propre à des savonnages à la main.

De la manière de préparer en tout tems ; par-tout et à peu de frais , des liqueurs savonneuses propres à blanchir.

Une des bonnes manières de savonner est d'employer le savon dans un état liquide , c'est-à-dire , de s'en servir en le faisant dissoudre dans l'eau. Le Citoyen *Chaptal* propose en conséquence de préparer des liqueurs

savonneuses que l'on pourroit substituer aux dissolutions de savon, et, pour s'en procurer par-tout, en tout tems et à peu de frais, il conseille d'exécuter l'une ou l'autre des méthodes suivantes. Nous les décrivons telles que le Citoyen *Chaptal* nous les a communiquées, avec ses observations particulières.

Première méthode.

On prend des cendres provenant de la combustion des bois non-flottés, on fait une lessive par les procédés ordinaires, en mêlant aux cendres une ou deux poignées de chaux vive, bien pilée ou récemment éteinte à l'eau, on laisse reposer ou purifier l'eau de la lessive, pour que tous les corps étrangers se précipitent ou surnagent, on la verse alors dans un autre vase, et on l'y conserve pour s'en servir au besoin.

Lorsqu'on veut employer cette lessive, on en prend une quantité quelconque qu'on verse sur une trentième ou quarantième partie d'huile, il en résulte dans le moment une liqueur blanche comme du lait, laquelle agitée, fortement remuée, mousse et écume

comme la bonne eau de savon, on verse cette liqueur dans un baquet ou cuvier, on l'étend du plus ou moins d'eau chaude et on y trempe les linges qu'on veut blanchir, en les y frottant, tordant et remaniant suivant l'usage.

Observations.

1°. Il importe de ne préparer la lessive qu'au moment même où l'on peut l'employer: son séjour dans des vases découverts en affoiblit la vertu et en change le caractère.

2°. Il faut préférer les cendres neuves de nos foyers; celles qui sont vieilles et ont été exposées à l'air, n'ont plus les mêmes propriétés, il faut alors pour en tirer un parti utile, mêler avec elles une plus grande quantité de chaux vive.

3°. Il faut préférer les cendres qui proviennent des bois durs, celles des bois flottés ne peuvent pas être employées avec le même succès.

4°. Les huiles grasses et épaisses sont celles qu'on doit préférer pour cette opération; les huiles fines ne peuvent pas servir, il faut employer les huiles qu'on appelle dans le commerce, *huiles de teintures, huiles d'enfer.*

5.^o Lorsque l'huile est puante, elle communique une odeur au linge, mais on peut l'en débarrasser en le repassant avec soin dans une lessive pure, assez forte, et en l'y laissant séjourner quelque tems ; le dessèchement, l'exsiccation seule détruit ordinairement cette odeur.

6.^o Lorsque le mélange de l'huile et de la lessive est jaunâtre, il faut affoiblir la lessive avec de l'eau.

7.^o Lorsque l'huile se lève dans la lessive et surnage la liqueur en formant des gouttelettes à sa surface, l'huile n'est pas propre à ces opérations, elle n'est pas assez épaisse, ou la lessive est trop forte ou trop peu caustique.

8.^o Pour que la chaux ne perde pas ses propriétés, et qu'on puisse en avoir à sa disposition dans le besoin, on peut la concasser et la conserver dans des bouteilles bien sèches et bien bouchées.

Deuxième méthode.

Les bois flottés dont on fait usage dans plusieurs départemens de la République, produisent des cendres qui sont peu alkales, et

et conséquemment très-peu propres à former des lessives, alors, on peut y suppléer par les sodes ou potasses.

On prend de la soude qu'on concasse en petits morceaux de la grosseur d'une noix; on la met dans un vase, et on verse dessus vingt fois son poids d'eau, on laisse séjourner cette eau jusqu'à ce qu'elle paroisse légèrement salée en la portant sur la langue.

On met de l'huile dans une terrine, et on verse environ quarante parties de la lessive de soude sur une d'huile; la liqueur devient blanche, on agite bien le mélange, et on s'en sert comme des eaux savonneuses qu'on étend d'une quantité d'eau pure, plus ou moins considérable, selon la force et l'usage. On peut remplacer la soude par la potasse à laquelle on mêle alors une petite quantité de chaux vive pilée.

Observations.

1°. Les sodes d'Alicante et de Carthagène peuvent être employées sans mélange de chaux, mais les mauvaises sodes de nos climats doivent être mêlées avec une quantité

de chaux plus ou moins considérable, et selon leur degré de force ou de pureté.

2°. Lorsque la soude est effleurie ou fusée, on ne peut l'employer, quelle qu'elle soit, qu'avec le secours de la chaux.

3°. Si l'eau de soude est trop forte, l'huile surnage, et il faut alors l'affoiblir par le moyen de l'eau.

4°. L'huile grasse mérite la préférence; les huiles fines et légères ne peuvent pas être employées.

5°. Lorsque la liqueur savonneuse est huileuse, et que les linges contractent cette qualité, on les passe dans l'eau de soude pure, pour les dégraisser, et on a soin de la chauffer légèrement pour augmenter son effet.

6°. Lorsque l'eau de soude est toute employée, on peut verser de nouvelle eau sur le résidu de soude, elle se charge de nouveaux principes salins; la même soude peut servir à plusieurs opérations successives.

Paris, ce 12 Nivôse, an troisième de la République Française, une et indivisible.

PELLETIER, D'ARCET, LELIÈVRE.

EXTRAIT

*Des Annales Chimiques de CRELL;
depuis le deuxième cahier , jusques et
compris le douzième , année 1792.*

PAR C. G.

§. I.^{er}

MONSIEUR *Gmelin* , professeur de Chimie à Goettingue , a communiqué au rédacteur de ce journal , la suite de ses expériences sur les zircons dont nous avons parlé dans le dix-septième volume de nos Annales. Le travail de M. *Gmelin* , diffère de celui que deux autres Chimistes , MM. *Klaproth* et *Wiegleb* , avoient entrepris sur la même pierre, quelque tems avant lui. Il paroît que les zircons employés par M. *Gmelin* , n'étoient pas les mêmes que ceux dont les deux derniers avoient fait usage.

§. II.

La traduction allemande du Mémoire de M. *Kirwan* , sur la pesanteur spécifique de

Y 2

plusieurs substances sous différens degrés de claleur; fait partie de ce cahier; elle nous a paru exacte, mais nous aurions désiré de la voir accompagnée de quelques notes, qui auroient pu répandre un nouveau jour sur cette matière intéressante.

§. III.

Une lettre que M. *Ash* vient d'adresser à M. *Crell*, contient des observations très-circostanciées sur les basaltes de l'Écosse. Cette substance volcanique s'y trouve sous des formes extrêmement variées. Elle forme tantôt des montagnes entières et isolées, tantôt elle ne se présente qu'en couches, qui coupent ou traversent en différens sens, le granit, la pierre calcaire et le grès. Souvent le basalte se trouve immédiatement sur des couches de charbon de terre, qui, dans les endroits où le contact a lieu, n'en sont jamais sensiblement altérées. En plusieurs endroits de l'Écosse, le basalte forme également des masses dont la disposition en colonnes ou en piliers, est connue sous le nom de *chaussées de géans*.

§. IV.

M. *Stuck* observe que la préparation du tartrite de soude, d'après la méthode de *Scheele* ou de *Wenzel*, ne réussissoit pas toujours, et que souvent les cristaux se trouvoient couverts d'une poudre grisâtre et gravelleuse. Des essais répétés ont prouvé à l'auteur de cette observation, que la poudre en question, n'étoit que de la terre calcaire, dont le tartrite acidule de potasse se trouve ordinairement surchargé, sur-tout celui que l'on fabrique à Montpellier, qui en recèle toujours une plus grande quantité que celui qui se fait le long du Rhin.

§. V.

Plusieurs Chimistes, entr'autres *Wallerius* et *Baumé*, avoient prétendu que le régule de cobalt ne s'unissoit point au plomb par la fusion. M. *Gmelin* vient de publier ses expériences sur l'union de ces deux substances ; il a mis du régule de cobalt réduit en poudre et enveloppé dans des lames de plomb, dans plusieurs creusets garnis de poussier de charbon et bien couverts, pour empêcher l'accès

de l'air: les creusets furent exposés au feu soutenu d'une forge pendant trois-quarts d'heure. Voici les résultats de ces expériences :

1.^o Parties égales de plomb et de régule de cobalt, formoient un mélange, en apparence assez homogène; avec la lime on y découvrit cependant des endroits où le plomb prédominoit. Le mélange étoit cassant et ne résistoit point au marteau; par sa texture intérieure il ressembloit plus au régule de cobalt, qu'au plomb; le poli en étoit plus vif que celui du plomb pur; sa pesanteur spécifique étoit 8.12.

2.^o Deux parties de plomb et une de régule de cobalt, produisoient un mélange très-uniforme, mais la cassure le rapprochoit plus du cobalt que du plomb, il étoit tant soit peu malléable, résistoit moins à la lime que le mélange N.^o 1; le poli qu'il acquit en le frottant approchoit de celui du plomb; sa pesanteur spécifique étoit 12.28.

3.^o Quatre parties de plomb et une de régule de cobalt, donnoient un mélange qui se monroit encore très-aigre; il étoit plus dur que le plomb ordinaire; la cassure avoit le

brillant du cobalt , mais le poli étoit celui du plomb.

4.º Six parties de plomb et une de cobalt fournissoient un mélange plus malléable que les précédens ; il étoit plus dur que le plomb ; sa pesanteur spécifique étoit 9.65.

5.º Huit parties de plomb et une de cobalt conservoient toujours plus de dureté que le plomb ordinaire , mais le mélange prenoit un poli plus vif que ce dernier ; quant à sa malléabilité , elle égaloit celle du plomb ; sa pesanteur spécifique étoit 9.78.

§ VI.

Les expériences de M. *Bindheim* , à Moscow , pour obtenir le régule de manganèse , par la voie humide , ont engagé M. *Fuchs* à répéter le même travail avec quelques modifications.

Il fit dissoudre sept gros et demi de sulfate de manganèse , dans une quantité suffisante d'eau distillée ; il précipita avec une dissolution de carbonate de potasse , l'oxide , lequel , après avoir été édulcoré et séché , pesoit deux gros deux grains. Ce précipité fut mis avec

deux onces d'acide nitreux dans une petite cornue de verre, garnie de son récipient. La cornue fût placée dans un bain de sable et la dessiccation entretenue pendant sept heures. Au commencement de la distillation, l'acide nitreux passoit blanc comme de l'eau; il n'y eut qu'à la fin de l'opération que l'on aperçut dans le récipient quelques vapeurs rougeâtres. Après que le tout étoit parfaitement refroidi, les vapeurs rougeâtres se conservoient encore dans la cornue, dont les parois intérieures paroisoient couverts d'un induit métallique. Le précipité qui se trouvoit au fond de la cornue avoit également un aspect métallique, il étoit poreux et très-friable; son poids étoit encore de deux gros.

§. VII.

MM. *Westrumb* et *Hermbstaedt* avoient déjà observé que l'oxide de manganèse produit sur l'acide sulfurique des effets assez singuliers, au point de lui communiquer des propriétés qu'il n'avoit pas auparavant. M. *Fuchs* a continué le travail de ces deux Chimistes, auquel il ajoute encore, que le même acide ayant été versé sur une certaine quantité

d'oxide de manganèse , se figeoit à un degré de froid, qui ne produit aucun effet sur l'acide ordinaire. M. *Fuchs* a cru trouver la solution de ce problème, dans la quantité d'hydrogène que l'acide sulfurique du commerce contient ordinairement, et que l'oxide de manganèse lui enlève en grande partie.

§. VIII.

M. *Herrman* a donné un mémoire très-détaillé sur les aigues marines, ou berils de Sibérie ; il s'occupe sur-tout de la classification exacte de cette pierre, qui souvent embarrasse les minéralogistes. M. *Herrman* divise les berils en deux classes. La première comprend l'aigue marine, *en forme de Schorl*, c'est la plus commune, et celle que l'on trouve ordinairement dans les collections de minéralogistes ; elle varie beaucoup, tant par le volume que par la couleur. Plusieurs montagnes de la Sibérie en fournissent ; on la trouve ordinairement dans le granit ; sa pesanteur spécifique est de 2759 à 1000. La seconde classe que M. *Herrman* adopte, comprend *les berils à cristallisation particulière*. La cristallisation de cette pierre est

celle de la topaze, et à cet égard, M. *Herrman* ne la considère que comme une variété de la topaze de Nertchinsky; sa couleur tire plus au bleu que l'aigue marine; sa pesanteur spécifique est de 3473 à 1000; par-conséquent elle surpasse de près d'un tiers l'aigue marine par sa pesanteur spécifique.

§. IX.

Nous avons fait connoître à nos lecteurs, dans le dix-huitième volume de nos Annales, l'analyse de la mine d'argent rouge, faite par M. *Klaproth*, à Berlin. Le même travail avoit été entrepris par M. *Westrumb*, plusieurs années auparavant, sur l'invitation de M. de *Trebra*. Les résultats que M. *Westrumb* a obtenus sont presque les mêmes que ceux de M. *Klaproth*, mais les procédés que ces deux Chimistes ont suivis, diffèrent en plusieurs points. Le travail de M. *Westrumb* sera incessamment publié.

§. X.

Le cinquième cahier des Annales de *Crell*, contient une notice de M. *Herrman*, sur l'aventurine de Sibérie. Selon lui, c'est un schiste micacé dans lequel les parties quart-

zeuses prédominent ; il est peu diaphane sur les bords , mais le brillant de cette pierre est incontestablement dû aux parties micacées qu'elle renferme. L'aventurine se trouve en couches de différentes épaisseurs.

§. X I.

M. *Vestrumb* a publié un long travail sur la distillation de l'eau-de-vie de grain , dont plusieurs villes d'Allemagne font un commerce très-considérable. Les corrections que propose cet habile Chimiste , dans la manière de disposer le grain à la fermentation , et la forme des vases les plus convenables pour la distillation , méritent sans doute d'être généralement adoptées.

M. *Nose* a donné un aperçu rapide sur différentes productions volcaniques , décrites dans *le Catalogue de Valenziani* , ainsi que dans *la Lithologie du chevalier de Goeni* ; plusieurs de ces productions se trouvent également dans les contrées de l'Allemagne , que M. *Nose* a visitées.

§. X I I.

M. *Herrman* a communiqué à M. *Crell*,

des notes sur la préparation de l'acier de Damas, qu'on a portée à un haut degré de perfection, en Turquie et en Perse. L'auteur de ces notes ne donne qu'une énumération rapide des différentes méthodes que l'on a employées jusqu'ici, pour communiquer à l'acier les qualités qui en font tout le prix, mais il promet de publier sous peu les résultats qu'il a obtenus en grand, dans l'établissement qu'il entretient depuis quelque tems en Russie.

§. XIII.

M. *Beckmann*, à Goettingue, auquel on doit des recherches très-intéressantes sur l'origine de plusieurs arts et sciences, vient d'adresser à M. *Crell*, ses découvertes sur l'emploi de l'acide fluorique, qu'un très-habile artiste, à Nuremberg, nommé *Henri Schwanhard*, avoit déjà mis en usage avant l'année 1670. Dans le même cahier, M. *Hildebrand* a donné un très-long mémoire sur la dissolution du mercure dans l'acide nitreux.

§. XIV.

M. *Bindheim*, à Moscow, a donné une description du schorl rouge de Sibérie, qui

se trouve ordinairement dans un quartz blanc, transparent. Ce schorl forme des aiguilles extrêmement fines, qui traversent le quartz dans différens sens. La rareté de cette nouvelle production minéralogique, n'a pas empêché M. *Bindheim* d'en faire l'analyse chimique. Cent parties de ce schorl contenoient cinquante-sept parties de silice ; trente-cinq d'alumine ; de carbonate de magnésie, demi-partie ; fer oxigéné, cinq parties ; déchets, quatre parties et demie.

§. XV.

M. *Hermstaedt* envoie à M. *Crell* des observations sur l'oxigène que l'on retire de l'oxide de mercure fait par le feu, en réponse aux doutes de MM. *Green* et *Westrumb*.

§. XVI.

Le dernier cahier de ces annales contient un mémoire de M. *Hildebrand*, sur la volatilisation du mercure ; des expériences de M. *Hermstaedt* sur l'acide muriatique oxigéné ; les nouveaux essais de M. *Lowitz*, sur l'épuration du salpêtre par le poussier de charbon, et l'analyse de l'acide lythique par M. *Green*.

E X T R A I T

*Des douze cahiers des Annales Chimiques
de CRELL, année 1793.*

PAR C. G.

§. I.^{er}

MONSIEUR *Gmelin* a continué son travail sur l'alliage de différentes substances métalliques, par la fusion. Cette fois il s'est occupé de combiner le manganèse avec le plomb. Plusieurs essais qu'il a faits dans des creusets brasqués, ont prouvé que le plomb ne s'unissoit que très-difficilement au manganèse, même dans des proportions très-variées.

§. II.

M. Hildebrand a publié un mémoire sur la dissolution de mercure dans l'acide muriatique. Les essais qu'a faits ce Chimiste peuvent servir à compléter le travail que *Bergmann* a fait connoître dans ses opuscules, sous le titre de *connubio hydrargyricum acido salis*.

§. III.

M. *Lowitz* décrit sa méthode pour dépurer les acides citrique, succinique et benzoïque, par le moyen du poussier de charbon. Plusieurs Chimistes avoient fait des tentatives inutiles pour obtenir, d'après ce que prescrit M. *Lowitz*, l'acétite de potasse plus blanc que cette préparation ne se trouve ordinairement dans les pharmacies. M. *Lowitz* observa à cet égard, que pour réussir complètement, il ne faut employer pour saturer la potasse, que l'acide acéteux, au lieu du vinaigre ordinaire dont plusieurs pharmaciens font usage. Selon lui, cette préparation demande beaucoup d'attention, et une main très-exercée pour réussir toutes les fois qu'on s'en occupe.

§. IV

Dans le second cahier, M. *Gmelin* rend compte de ses nouveaux essais sur les alliages métalliques. Il a cherché de combiner, par la fusion, l'antimoine avec le manganèse; mais encore, cette fois, le résultat n'a pas rempli l'attente de ce Chimiste. L'antimoine qui rend plusieurs autres métaux plus fusibles qu'ils ne

sont naturellement, ne produit pas le même effet sur le manganèse, et la combinaison de ces deux substances ne paroît que très-imparfaite.

M. *Bruckmann* a communiqué à M. *Crell*, quelques observations sur l'aventurine, ainsi que sur le verre artificiel qui imite cette pierre, et que l'on fait dans la plus grande perfection dans les verreries de Marano, près de Venise. L'aventurine naturelle est une pierre quartzéuse, qui renferme des parties micacées qui lui communiquent l'aspect chatoyant qui lui est propre. Les plus belles aventurines viennent d'Espagne, cependant on en trouve aussi en France et en Allemagne.

§. V.

M. *Hildebrand* a fait un travail très-long sur le mercure. Dans le troisième cahier de ces Annales, il s'occupe de la précipitation de l'or par le moyen du mercure ; selon lui, on peut employer cette méthode pour obtenir l'or dans sa plus grande pureté, toutes les fois que ce métal ne se trouve point allié avec la platine ou l'argent.

M. *Wiegleb*

M. *Wiegleb* communique à M. *Crell*, ses observations sur la préparation du sulfate de soude, d'après la méthode inventée par M. *Vander-Balen*, qui avoit été critiquée comme impraticable, par un autre Chimiste, M. *Hahnemann*. M. *Wiegleb* a suivi exactement la méthode que l'inventeur avoit proposée, qui consiste à mélanger dans une proportion donnée, du sulfate de fer avec le muriate de soude, et d'après des essais répétés il s'est convaincu que l'invention de *Vander-Balen* peut être exécutée avec quelque avantage, lorsqu'on suit exactement ce que prescrit l'inventeur.

§. VI.

M. *Ruckert* vient d'adresser à M. *Crell* une notice détaillée sur les productions minéralogiques du comté de Bihor, en Hongrie. Il décrit particulièrement les sources d'eaux salpêtrées, dont la quantité, ainsi que la qualité, promettent de grandes richesses à ce pays. Les sources que M. *Ruckert* a examinées contiennent toutes le salpêtre pur, sans autre mélange de substance saline.

Tom. XIX.

Z

M. *Gmelin* a essayé d'allier l'arsenic avec le manganèse, mais l'arsenic ayant été volatilisé par le feu avant que l'union eut lieu, les essais de M. *Gmelin* n'ont pas eu le succès qu'il en attendoit. M. *Hildebrand* a continué son travail sur le mercure; dans la seconde section de son mémoire il traite de la volatilisation des métaux par le mercure, et de la falsification de ce dernier métal. Après des essais souvent répétés, il a trouvé qu'une partie de plomb, d'étain ou de bismuth, combinée intimement avec vingt-quatre parties de mercure, annonçoient déjà l'état falsifié de ce dernier.

§. VII.

M. *Herrman* décrit le schorl bleu de Sibérie ou cyanite: on le trouve sur le côté de l'ouest des montagnes d'Ural, ordinairement dans des blocs isolés de quartz blanc. De cent parties, M. *Herrman* a obtenu par l'analyse: silice, vingt-trois parties; magnésie, trente-neuf parties; argile, trente parties; chaux, trois parties; fer, deux parties; perte, trois parties. Sa pesanteur spécifique est de 3.622.

M. *Hermbstaedt* vient d'adresser à M. *Crell*, un aperçu rapide du travail de M. *Aiblgard*, professeur de l'art vétérinaire, à Copenhague, sur les effets des-drogues que l'on fait prendre aux animaux.

§. VIII.

M. *Vogler* a fait des essais tinctoriaux avec le bois de prunier de Damas, qui communique à la laine et à la soie une couleur de nankin, qui résiste aux acides et aux savons, mais qui perd à l'air et au soleil une partie de son éclat. Il a également employé ce bois pour donner différentes nuances au coton et aux toiles; d'après ces expériences, ce bois très-commun dans nos vergers peut fournir un supplément utile à nos substances tinctoriales indigènes.

§. IX.

M. *Herrmann* a donné un catalogue des différentes roches des montagnes d'Ural; il en a rassemblé cent douze espèces parmi lesquelles il y en a de très-curieuses. La collection complète coûte 35 roubles. Il en a déposé plusieurs chez M. *Georgi*, membre

Z 2

de l'académie à Pétersbourg , auquel il faut s'adresser pour se les procurer.

§. X.

M. *Wiedemann* propose une nouvelle classification pour l'eau , les différens gaz , le calorique , etc. sous le nom de *règne atmosphérique* , ou le quatrième des règnes de la nature.

M. *Meyer* a donné le catalogue de toutes les roches calcaires qui se trouvent dans les environs de Goettingue , il a ébauché un tableau méthodique qui en facilite la connoissance.

§. XI.

M. *Thomson* a fait plusieurs essais pour déterminer la nature du fluide que l'on aperçoit souvent dans les petites cavités des cristaux de roche , et qui sont également visibles à l'extérieur , sous la forme de petites bulles. Selon lui , c'est presque toujours une goutte d'eau à laquelle surnage quelquefois une substance noirâtre , qu'il a reconnu pour être du naphte durci , de la marne , souvent aussi une espèce de charbon incombustible.

En chauffant les cristaux qui renferment de ces bulles, ils éclatent ordinairement avec plus ou moins de bruit.

§. XII.

MM. *Deimann, Paest, Vantroostwyk et Nieuwland*, ont communiqué à M. *Crell* leurs expériences sur l'inflammation du soufre combiné avec des métaux, sans le concours de l'oxigène. Nous nous contentons d'indiquer ici simplement les expériences des Chimistes hollandois, qui, depuis la publication de cette annonce, ont enrichi la physique de plusieurs autres découvertes intéressantes.

Un mémoire de M. *Nistrom*, pharmacien, à Norrköping, sur une liqueur propre à éteindre le feu, a été accueilli en Suède avec beaucoup d'empressement. Plusieurs substances salines, telles que le sulfate de fer, la potasse, l'alun, ainsi que l'argile et la chaux, dissoutes ou mélangées avec l'eau commune, font la base de cette liqueur.

Fin du tome dix-neuvième.

T A B L E

D E S M A T I È R E S.

<i>A</i> V A N T - P R O P O S ,	page 1.
<i>E</i> X T R A I T d'un avis aux ouvriers en fer, sur la fabrication de l'acier; par les Citoyens Vandermonde, Monge et Berthollet, 13.	
<i>O</i> b s e r v a t i o n s p r é l i m i n a i r e s ,	ibid.
<i>D</i> e l'acier naturel,	18.
<i>D</i> e l'acier de cémentation,	29.
<i>D</i> e s p r o p r i é t é s p a r t i c u l i è r e s a u x d i f f é - r e n t e s e s p è c e s d'acier,	39.
<i>D</i> e l'épreuve de l'acier,	43.
<i>N</i> O T I C E d'un ouvrage de Vandermonde, sur la fabrication des armes blanches; par C. A. Prieur, 47.	
Chap. I ^{er} . <i>D</i> e l a b a y o n n e t t e ,	49.
Chap. II. <i>D</i> e s l a m e s d e s a b r e s d'ordon- n a n c e ,	52.
Chap. III. <i>D</i> e l a b a g u e t t e d e f u s i l ,	56.
<i>E</i> X T R A I T d'un rapport sur les divers moyens d'extraire, avec avantage, la	

soude du sel marin, par les Citoyens Lelièvre, Pelletier, Darcet, et Alexandre Giroud, 58.

Procédé employé à Franciade, par les Citoyens Leblanc, Dizé et Shée, 60

Procédé du Citoyen Alban, directeur de la manufacture de Javelle, 77.

Procédé des Citoyens Malherbe et Athenas, par le fer, 82.

Procédé des mêmes Citoyens par le sulfate de fer, 83.

Procédé des Citoyens Chaptal et Bérard, par le moyen de la litarge, 97.

Divers procédés des Citoyens Guyton et Carni, 102.

Procédés du Citoyen Ribancourt, 113.

Décomposition du sel marin par la pyrite martiale, d'abord seule, 121.

--- ensuite avec l'intermède du charbon de terre, 125.

--- ou avec la tourbe, 128.

Résumé donnant l'indication des localités les plus convenables pour chaque procédé, 132.

Supplément contenant d'autres procédés, 147.

<i>MÉMOIRE sur les moyens de multiplier la fabrication de la potasse en France ; par le Citoyen Perthuis ,</i>	157.
<i>Des plantes , arbustes , et débris de végétaux propres à convertir en cendres ,</i>	160.
<i>Tableaux comparatifs de la quantité de cendres obtenues de divers bois , arbustes , plantes , etc. ,</i>	162.
<i>Tableaux analogues des produits en salin ,</i>	175.
<i>Moyens de faire une grande récolte de cendres et salin dans toute l'étendue de la République ,</i>	182.
<i>EXTRAIT d'une instruction sur la combustion des végétaux , la fabrication du salin , de la cendre gravelée , etc. ; par les Citoyens Vauquelin et Trusson ,</i>	194.
<i>Du choix des plantes à brûler ,</i>	195.
<i>De la combustion des végétaux ,</i>	ibid.
<i>De l'établissement des foyers ,</i>	197.
<i>De la multiplication des foyers ,</i>	198.
<i>Du nombre d'hommes nécessaires à chaque foyer ,</i>	198.
<i>De la manière d'incinérer ,</i>	ibid.
<i>De la construction des Hangards ,</i>	199.

DES MATIÈRES.	377
<i>Du transport des cendres,</i>	200.
<i>Du bois qui doit être brûlé,</i>	201.
<i>Condition à observer,</i>	ibid.
<i>Des plantes herbacées,</i>	202.
<i>De l'atelier à salin,</i>	203.
<i>Du local,</i>	204.
<i>Des vaisseaux de lessivage,</i>	ibid.
<i>De la disposition des vaisseaux de lessivage,</i>	206.
<i>Du lessivage des cendres en grand,</i>	209.
<i>Idem en petit,</i>	212.
<i>Des vaisseaux d'évaporation,</i>	215.
<i>Des fourneaux,</i>	216.
<i>De l'évaporation et cuisson des lessives,</i>	220.
<i>De la conversion du salin en potasse,</i>	222.
<i>De la préparation des lies,</i>	224.
<i>Du recueillement des lies,</i>	225.
<i>Du desséchement des lies,</i>	228.
<i>De la combustion des lies desséchées,</i>	ibid.
<i>Du brûlement des rafles et marcs de raisins,</i>	231.

<i>De l'emploi de la lessive des cendres ; à la saturation des eaux salpêtrées ,</i>	233.
<i>INSTRUCTION pour parvenir à opérer la refonte du papier imprimé et écrit ; par les Citoyens Deyeux , Molard , Pelletier et Verkaven ,</i>	237.
<i>Procédés pour la refonte du papier imprimé ,</i>	ibid.
<i>Autre procédé pour le papier im- primé ,</i>	242.
<i>Procédé pour la refonte du papier manuscrit ,</i>	246.
<i>Projet et description succincte d'une machine à triturer la pâte de papier encore humectée de liqueur alka- line ,</i>	250.
<i>RAPPORT sur la fabrication des savons , sur leurs différentes espèces , etc. etc. ; par les Citoyens Darcet , Lelièvre et Pelletier ,</i>	253.
<i>Notions préliminaires ;</i>	253.
<i>De l'atelier du savonnier ,</i>	265.
<i>Des cuiviers ou bugadières ,</i>	ibid.
<i>Des chaudières ,</i>	267.

DES MATIÈRES.	379
<i>Des mises,</i>	270.
<i>Des divers ustenciles nécessaires à l'atelier,</i>	272.
<i>De la manière de préparer les lessives,</i>	273.
<i>De la cuite et confection. du savon,</i>	277.
<i>Du savon marbré,</i>	285.
<i>De l'action de la soude du commerce rendue caustique, avec diverses huiles,</i>	288.
§. A. avec l'huile d'olive,	289.
§. B. avec l'huile d'amandes douces,	291.
§. C. avec le suif,	293.
§. D. avec l'axonge,	295.
§. E. avec le beurre rance,	297.
§. F. avec l'huile de cheval,	298.
§. G. avec l'huile de colza,	300.
§. H. avec l'huile de navette,	301.
§. I. avec l'huile de faine,	302.
§. K. avec l'huile d'œillet ou de pa- vot,	304.
§. L. avec l'huile de chenevis,	305.
§. M. avec l'huile de noix,	306.

§. N. avec l'huile de lin ,	307.
§. O. avec des huiles de poisson ,	308.
De l'action de la soude artificielle rendue caustique , avec les mêmes huiles et graisses que ci-dessus ,	311
Du savon fait avec un mélange d'huile d'œillet et de suif , et la soude arti- ficielle caustique ,	319.
De l'action de la potasse caustique sur divers corps gras ,	321.
Des moyens de faire des savons solides en se servant de la potasse ,	322.
Des savons faits à froid ,	327.
Des savons mols ou en pâte ,	332.
De la sophistication des savons ,	335.
Des quantités de substances qui en- trent dans la composition du savon ,	339.
Instruction pour ceux qui voudront faire eux-mêmes le savon dont ils ont besoin ,	342.
Manière de faire du savon à froid ,	347.
Manière de préparer en tout tems , par tout , et à peu de frais des liqueurs sa- vonneuses propres à blanchir ,	349.

- EXTRAIT des Annales Chimiques de Crell, depuis le deuxième cahier, jusques et compris le deuxième, année 1792; par le Citoyen Gruvel, 355.*
- §. I^{er}. *Expériences sur les zircons, ibid.*
- §. II. *Sur la traduction allemande du Mémoire de Kirwan, sur les pesanteurs spécifiques à différens degrés de chaleur, ibid.*
- §. III. *Observations sur les basaltes d'Écosse, 356.*
- §. IV. *Sur la préparation du tartrite de soude, 357.*
- §. V. *Sur l'union cobalt au plomb, ibid.*
- §. VI. *Sur le moyen d'obtenir le régule de manganèse par la voie humide, 359.*
- §. VII. *Sur l'action de l'oxide de manganèse sur l'acide sulfurique, 360.*
- §. VIII. *Sur un mémoire très-détaillé concernant les aigues-marines de Sibérie, 361.*
- §. IX. *Sur l'analyse de la mine d'argent rouge, 362.*
- §. X. *Sur l'aventurine de Sibérie, ibid.*
- §. XI. *Sur la fermentation du grain et la*

- distillation de l'eau de vie qui en provient,* 363.
- Sur un aperçu des productions volcaniques décrites dans le Catalogue de Valenziani et la Lithologie de Goëni.*
- §. XII. *Sur des notes relatives à la préparation de l'acier de Damas,* ibid.
- §. XIII. *Sur l'emploi de l'acide fluorique, et sur la dissolution du mercure dans l'acide nitreux,* 364.
- §. XIV. *Sur le schorl rouge de Sibérie, et son analyse par Bindheim,* ibid.
- §. XV. *Sur l'oxigène retiré de l'oxide de mercure par le feu,* 365.
- §. XVI. *Sur la volatilisation du mercure, Sur l'acide muriatique oxigéné, Sur l'épuration du salpêtre par le charbon, Et sur l'analyse de l'acide lithique,* ibid.
- EXTRAIT des douze cahiers des Annales Chimiques de Crell, année 1793, par C. G.,* 366.
- §. I^{er}. *Sur l'alliage de diverses substances métalliques par la fusion, notamment du plomb avec le manganèse.* 366.
- §. II. *Sur la dissolution du mercure dans*

- l'acide muriatique*, 366.
- §. III. *Sur la méthode de Lowitz pour
dépurer par le charbon les acides citrique,
succinique, et benzoïque*, ibid.
- Sur le moyen d'obtenir l'acétite de potasse,
plus blanc qu'on ne l'a ordinairement*,
367
- §. IV. *Nouveaux essais sur les alliages
métalliques. Tentative inutile pour unir
l'antimoine au manganèse. Observations
sur l'aventurine et le verre artificiel qui
l'imite*, ibid.
- §. V. *Sur un long travail de M. Hildebrand
concernant le mercure.*
- Observations de M. Viegleb sur la for-
mation du sulfate de soude, par le moyen
du muriate de soude, et du sulfate de
fer*, 368.
- §. VI. *Notice détaillée des minéraux du
comté de Bihor en Hongrie; description
des sources salpêtrées qui s'y trouvent;
tentative infructueuse pour allier l'ar-
senic au manganèse, continuation du
travail de M. Hildebrand sur le mercure*,
369.

384 TABLE DES MATIÈRES.

- §. VII. *Description du schorl bleu de Sibérie, ou cyanite, et son analyse par Hermann; aperçu rapide du travail de M. Abilgaard, sur les effets des drogues que l'on fait prendre aux animaux, 370.*
- §. VIII. *Essais pour teindre, avec le bois de prunier de Damas, la laine, la soie, le coton et les toiles, 371.*
- §. IX. *Catalogue des roches des montagnes d'Ural, ibid.*
- §. X. *Nouvelle classification proposée pour l'eau, les gaz, le calorique, ect., sous le nom de règne atmosphérique, ou quatrième règne de la nature, 372.*
- §. XI. *Sur la nature des gouttes liquides renfermées quelquefois dans les cristaux de roche, ibid.*
- §. XII. *Expériences pour prouver l'inflammation du soufre combiné avec les métaux, et sans concours d'oxigène, 373.*
- Mémoire sur une liqueur proposée en Suède pour éteindre les incendies, 373.*

Fin de la Table des matières.